

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. August 2005 (04.08.2005)

PCT

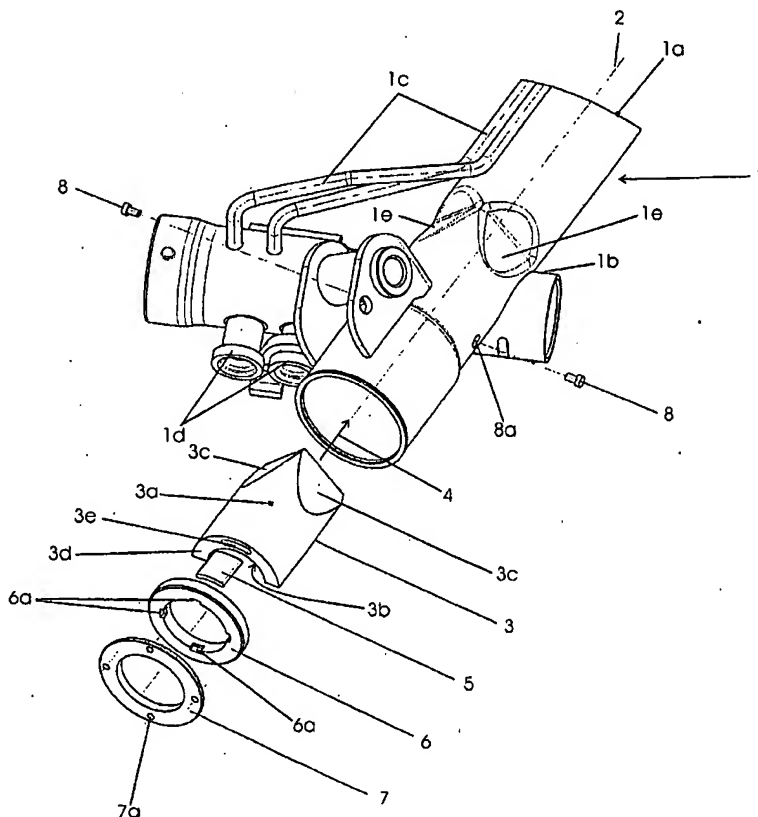
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/070745 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B62D 3/12** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SCHMITTERSYSKO GMBH** [DE/DE]; Bürener  
Strasse 41, 48317 Drensteinfurt (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000743 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Januar 2005 (26.01.2005) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GÜNTHER, Fried-**  
helm [DE/DE]; Ellinghauser Strasse 156, 44359 Dortmund  
(DE).
- (25) Elnreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: **GÖTZ, Georg**; Postfach 11 92 49, 90102 Nürn-  
berg (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 003 992.5 26. Januar 2004 (26.01.2004) DE  
10 2004 009 451.9  
24. Februar 2004 (24.02.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WEDGE-DISPLACEABLE BEARING FOR A MOTOR VEHICLE STEERING GEAR

(54) Bezeichnung: KEILVERSTELLBARES LAGER FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG-LENKGETRIEBE



(57) Abstract: A bearing module for a motor vehicle steering gear, comprising a steering rack (9) and a driving pinion (10) engaging therewith. The bearing module comprises at least one pressure part (3;13,30) exhibiting recess concavity, whose concave wall surrounds a guide through-passage (14) for axial guidance of the steering rack (9), and radial forces emitted from the wall are generated by means of at least one translatable displaceable wedge device (3c,13; 30a;31a) for pressing the steering rack (9), which is received in the guide through-passage (14), onto the drive pinion (10) engaging therein. The wedge device or wedge devices (3c,13; 30a;31a) are displaceably (14) guided in one direction extending axially or parallel to the axis in relation to the guide through-passage (14) for the steering rod (9).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/070745 A1



FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), curasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Lagermodul für ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe mit einer Zahnstange (9) und einem damit in Eingriff stehenden Antriebsritzel (10), wobei das Lagermodul wenigstens ein Druckstück (3; 13, 30) mit einer Aufnahmekonkavität aufweist, deren konkave Wandung einen Führungsdurchgang (14) zur axialen Führung der Zahnstange (9) umgibt, und von der Wandung ausgehend radiale Kräfte mittels mindestens einer translatorisch verstellbaren Keileinrichtung (3c, 13c; 30a, 31a) zum Druck der im Führungsdurchgang (14) aufgenommenen Zahnstange (9) auf das darin eingreifende Antriebsritzel (10) erzeugbar sind, wobei zur radialen Kräfteerzeugung die eine oder mehreren Keileinrichtungen (3c, 13; 30a, 31a) in einer Richtung verstellbar (4) geführt sind, die axial oder achsparallel zum Führungsdurchgang (14) für die Zahnstange (9) verläuft.

### Keilverstellbares Lager für ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lagermodul für ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe mit einer Zahnstange und einem damit in Eingriff stehenden Antriebsritzel nach Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe, bei dem innerhalb eines Getriebe-Gehäuses eine Zahnstange mit einem Antriebsritzel in Eingriff steht und ein entsprechendes Lagermodul montiert ist, nach Oberbegriff des Anspruchs 30. Weiter betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe mit innerhalb eines Getriebe-Gehäuses miteinander in Eingriff stehenden Zahnstange und Antriebsritzel, nach Oberbegriff des Anspruchs 33. Weiter betrifft die Erfindung eine Druckschale, die als Führungsdruckteil für ein derartiges Lagermodul oder als Druckstück für ein derartiges Lenkgetriebe geeignet ist, nach Oberbegriff des Anspruchs 49. Ferner betrifft die Erfindung ein für ein derartiges Lenkgetriebe geeignetes Gehäuse nach Ansprüchen 54 und 57.

15

[0002] Ein gattungsgemäßes Zahnstangen-/Ritzel-Lenkssystem ist in Patent Abstracts of Japan JP 58 020 561 A beschrieben. Die Einstellbarkeit des Eingriffsspiels zwischen Zahnstange und Ritzel soll mittels eines Keilmechanismus erleichtert werden. Eine der beiden Schrägen des Keilmechanismus wird von einem Gleitblock gebildet, der über eine federbelastete Schraube translatorisch verstellbar ist. Über den Keilmechanismus wird die translatorische Verschiebung des Gleitblocks in eine radiale Druckkraft auf die Zahnstange umgewandelt. Die Verschiebung des keilförmigen Gleitblocks erfolgt durch eine das Lenkgetriebegehäuse seitlich, quer zur Längsachsrichtung, durchsetzende Stellschraube ebenfalls in dieser Querrichtung. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, beim Lenkgetriebe-Gehäuse zusätzliche, bauliche und konstruktive Vorkehrungen wie eine seitliche Queröffnung mit extra Ansatz usw. treffen zu müssen.

20

[0003] Eine automatische Verschleißaufholung bzw. Einstellung ist durch die in US-A-3 820 415 beschriebene Zahnstangen-Ritzel-Anordnung für Kfz-Lenkungen ermöglicht. Hierzu wird jedoch von einem exzentrischen Lager in der Form eines gekrümmten und zu drehenden Keilsegmentes Gebrauch gemacht, welches in einer Aussparung im Ritzelgehäuse gleitet und so verdreht wird, dass es die Zahnstange zum Ritzel hin drückt. Der gekrümmte Teil hat nur den Freiheitsgrad, sich in der

30

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

Aussparung zu drehen, ist jedoch gegenüber einer axialen Verschiebung durch eine extra vorgesehene Umfangsrippe an der konvexen Seite des Keiles axial festgehalten. Mittels einer Feder wird der Keil in Umfangsrichtung so vorgespannt, dass er zum engen Ende des Spaltes hin automatisch nachgedreht werden kann. Dadurch soll die  
5 Zahnstange in einen voll kämmenden Eingriff mit dem Ritzel gedrückt werden, im Sinne der angestrebten Verschleißaufholung.

[0004] Nach WO-A-2004/067 357 wird zum Druck von Zahnstange und Ritzel aufeinander ebenfalls von einem exzentrischen Lagermodul Gebrauch gemacht, das  
10 vor der eigentlichen Montage im Zahnstangengehäuse aus einem Bausatz als eigenständige Einbau-Einheit (Lagermodul) vormontiert wird. Allerdings ist durch die Art der Konstruktion die Notwendigkeit zusätzlicher, manueller Feinjustierungen nicht gegeben. Eine rotatorische Vorspannung der exzentrischen Lagerbohrung zwecks Verschleißaufholung ist nicht vorgesehen.

15

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Lenkgetriebe das Druckstück für den Antriebsritzel-Zahnstangen-Eingriff so weiterzuentwickeln, dass bei Erhalt der Möglichkeit einer komfortablen, nachträglichen Feinjustage des Druckstücks sich eine Vereinfachung des Lenkgetriebe-Gehäuses in seiner Form und seiner  
20 Herstellbarkeit ergibt. Zur Lösung werden das im Patentanspruch 1 angegebene Lagermodul, die in den Patentansprüchen 28 und 31 angegebenen Lenkgetriebe, die im Patentanspruch 45 als Führungsdruckteil für ein Lagermodul oder als Druckstück für ein Lenkgetriebe vorgeschlagene Druckschale und das im Patentanspruch 48 angegebene, spezifische Gehäuse vorgeschlagen. Optionale, weitere  
25 Erfindungsmerkmale ergeben sich ganz oder teilweise aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Mit der Erfindung wird der Vorteil erzielt, die Feineinstellung des Zahnstangenspielles mittels eines länglichen Werkzeugs von der Stirnseite des  
30 rohrartigen Getriebegehäuses her in axialer und achsparalleler Richtung vornehmen zu können. Da die Stirnseite des länglichen und in der Regel rohrartigen Getriebegehäuses ohnehin stets offen ist, entfällt die Notwendigkeit gemäß Stand der Technik, eine gesonderte Gehäusepartie auszubilden, um das Druckstück und dessen keilartigen Einstellmechanismus radial bzw. von der Seite quer zur Längsrichtung

erreichen zu können. Da mit der Erfindung spezifische Zugänge zum Druckstück quer zur Zahnstangen-Längsachse nicht mehr ausgebildet werden müssen, lässt sich erfindungsgemäß eine erhebliche Vereinfachung und Verbilligung des Getriebegehäuses erreichen.

5

[0007] Gemäß einer Erfindungsbildung sind die eine oder mehreren Keileinrichtungen innerhalb der Aufnahmekonkavität des Druckstücks angeordnet. Indem dadurch den keilartig erzeugten Radialkräften das Druckstück in Richtung Zahnstange nicht mehr vorgeschaltet ist, lässt sich eine direktere Einwirkung der einen oder mehreren Keileinrichtungen auf das Spiel zwischen Zahnstange und Antriebsritzel erreichen. Diesem Gesichtspunkt dient auch eine Erfindungsbildung, nach der die eine oder mehreren Keileinrichtungen direkt an der Druckstückwandung, welche die Konkavität begrenzt, anliegen oder abgestützt sind. Um in diesem Zusammenhang eine ausreichend effektive Führung für die Hin- und Herbewegung der Zahnstange zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, der Kette „Druckstück-Innenwandung, Keileinrichtung(en) ...“ noch als weiteres Glied ein oder mehrere den eigentlichen Führungsdurchgang begrenzende Führungsdruckteile nachzuschalten. Mit besonderem Vorteil wären dann die eine oder mehreren Keileinrichtungen zwischen dem Druckstück und dem oder den Führungsdruckteilen angeordnet. Bei Weiterführung dieses Gedankens ergibt sich eine besonders vorteilhafte Erfindungsbildung dahingehend, dass je eine der beiden aneinander liegenden Schrägen einer Keileinrichtung einerseits an einer Druckstückinnenwandung und andererseits an der gegenüberliegenden Wandung des jeweiligen Führungsdruckteils ausgebildet sind. Damit reduziert sich die Kraftwirkungs-Kette auf die beiden Komponenten „Druckstück“ und „Führungsdruckteil“, was eine Minimierung der notwendigen Anzahl an Bauelementen ergibt.

30

[0008] Ein herstellungstechnisch effizienter Weg, die Druckstückinnenwandung mit der oder den jeweils ersten Schrägen der gemeinsam mit den Führungsdruckteilen zu bildenden Keileinrichtungen zu versehen, besteht in der Einprägung von Vertiefungen im Druckstück-Außenmantel bzw. auf der Druckstück-Außenseite, wobei die Vertiefungen komplementäre Formen zu den Umrissen der Schrägen haben.

[0009] Die Montage wird erleichtert, wenn nach einer Erfindungsbildung an

der Druckstück-Innenwandung oder im Zahnstangen-Führungsdurchgang ein oder mehrere Tragmittel ausgebildet sind, worüber das oder die Führungsdruckteile zum Keilbereich oder zum Zahnstangen/Ritzel-Eingriffsbereich geführt werden können.

5        [0010] Zur Kraftumlenkung von der axialen in die radiale Richtung auf die Zahnstange kann gemäß einer Erfindungsbildung alternativ oder zusätzlich zu der zuvor angesprochenen Keileinrichtung, welche sich durch die Druckstückinnenwandung und der Führungsdruckteil-Außenwandung integrale Schrägen auszeichnet, mindestens ein separat gebildetes Keilstück mit zwei im spitzen  
10   Winkel verlaufenden Keiflanken vorgesehen sein. In weiterer, zweckmäßiger Ausgestaltung verläuft eine Keiflanke axial oder achsparallel, während die andere Keiflanke eine der beiden Schrägen einer Keileinrichtung bildet und deren zweiter Schräge zur Anlage zugeordnet ist. Letztere kann auf der dem Keilstück gegenüberliegenden Außenseite des Führungsdruckteils oder gegenüberliegender  
15   Innenseite des Druckstücks komplementär zur ersten Schräge ausgebildet sein. Damit wird der Vorteil einer besonders leichtgängig einstellbaren Keileinrichtung erzielt, weil das separat gebildete Keilstück ein loses, leichtgewichtiges, vorzugsweise aus Kunststoff hergestelltes Teil sein kann. Zur Herstellung des losen Keilstücks eignet sich besonders Kunststoff-Spritzgießen. Dies gilt auch für das oder die  
20   Führungsdruckteile, insbesondere wenn dieses eine Art Buchsenform besitzt.

[0011] Die Lagegenauigkeit und Funktionszuverlässigkeit lässt sich mit einer Erfindungsbildung erhöhen, wonach das Keilstück mit einem oder mehreren Anschlägen versehen ist, die quer vorspringen und dem Druckstück und/oder dem  
25   Führungsteil zur Anlage bzw. zum Gegenhalt in einer zum Führungsdurchgang konzentrischen Umfangsrichtung zugeordnet sind. Dadurch lässt sich eine Sicherung des Keilstücks vor dessen Verdrehen erreichen.

[0012] Die Handhabbarkeit und/oder Bedienungsfähigkeit des Lagermoduls lässt  
30   sich mit einer Erfindungsbildung erhöhen, wonach eine Stelleinrichtung angeordnet ist und mit der einen oder den mehreren Keileinrichtungen zu deren axialen oder achsparallelen Verstellung in Wirkungsverbindung steht. Dazu ist es zweckmäßig, die Stelleinrichtung so auszubilden und zu lagern, dass sie gegenüber dem Druckstück bewegbar geführt und/oder arretierbar oder feststellbar ist.

[0013] Gemäß einer Erfindungsbildung ist ein Federelement zur Vorspannung einer Keilrichtung in axialer und/oder achsparalleler Richtung angeordnet. Ein damit erzielter Vorteil besteht darin, dass sich gezielt ein axiales Spiel zwischen der Stelleinrichtung und der Keileinrichtung bilden lässt, welches unter der Rückstellkraft des Federelements steht. Dadurch kann sich das Druckstück und/oder das Führungsdruckteil axial etwas gegen die Kraft des Federelements hin- und herbewegen. In weiterer Konsequenz lässt sich damit ein Zahnstangenspiel gezielt einstellen.

[0014] Zur Realisierung der Vorspannung besteht eine Erfindungsbildung darin, das jeweilige Federelement gegen die Stelleinrichtung einerseits und gegen eines zweier gegeneinander verstellbarer Schrägelemente einer Keileinrichtung andererseits abzustützen. Dies lässt sich besonders einfach mit einer Ringfeder praktizieren, die konzentrisch zum Zahnstangen-Führungsdurchgang angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich lässt sich das Federelement baulich mit dem oder einem der Führungsdruckteile integrieren, indem dort eine Aufnahmekammer ausgebildet ist, worin das Federelement aufgenommen ist. Mit besonderem Vorteil ist das Federelement so ausgebildet, dass es mit einem Teil oder Abschnitt aus der Aufnahmekammer vorsteht. Damit wird der Vorteil erzielt, dass die Stelleinrichtung leicht an dem Federelement angreifen kann. Alternativ kann die Stelleinrichtung einen Druckvorsprung zum Eingriff in die Aufnahmekammer und zum Druck auf das darin untergebrachte Federelement aufweisen. Als Material für das in der Aufnahmekammer unterzubringende Federelement eignet sich besonders Elastomer.

[0015] Das Lagermodul muss derart im Lenkgetriebegehäuse montiert sein, dass die mittels des oder der Keileinrichtungen erzeugbaren, radialen Druckkräfte auf diejenige Seite der Zahnstange gerichtet sind, welche den Zahnstangenzähnen abgewandt ist. Zur Sicherung einer derart lagerichtigen Lagermodul-Montage bei schneller Handhabbarkeit wird gemäß einer Erfindungsbildung vorgeschlagen, dass der Außenmantel des Druckstücks mit einer oder mehreren Orientierungsvorsprüngen und/oder -Vertiefungen versehen ist. Diese sind komplementären Vertiefungen bzw. Vorsprüngen auf der Innenseite des (gedachten) Lenkgetriebegehäuses zugeordnet und in Umfangsrichtung so positioniert, dass bei

Montage mit der Zahnstange und dem Antriebsritzel im Lenkgetriebegehäuse die von der konkaven Wandung der Druckstückinnenseite ausgehenden radialen Kräfte auf die genannte Zahnstangen-Außenseite gelenkt sind.

5 [0016] Für eine einfach handhabbare Montage ist es zweckmäßig, wenn im Rahmen der Erfindung das Druckstück und gegebenenfalls das oder die damit konzentrisch angeordneten Führungsdruckteile zumindest teilweise mit einer offenen Längsseite parallel zur Achse des Führungsdurchgangs gestaltet sind. So lässt sich die Zahnstange im Eingriffsbereich mit dem Antriebsritzel leicht innerhalb der  
10 Aufnahmekonkavität des Druckstücks/der Führungsdruckteile einführen. Mit besonderem Vorteil sind dabei die Längsseitenkanten, welche die Längsseiten-Öffnung definieren, gegenüber der Achse oder einer Längsebene des Führungsdurchgangs oder eines gedachten Lenkgetriebegehäuses rampen- oder keilartig schräg verlaufend geformt. Dadurch kann sich beim Einschieben in das Lenkgetriebegehäuse das  
15 Antriebsritzel-Rohr mit den schrägen Längsseitenkanten so verkeilen, dass sich das Lagermodul im Lenkgetriebegehäuse nicht mehr verdrehen kann. Dazu ist es zweckmäßig, das Antriebsritzel-Rohr mit Kanten zu gestalten, die in das Gehäuseinnere überstehen. Durch diese Verkeilung wird der Montageverbund Lagermodul-Antriebsritzel-/Zahnstange-Eingriff und Getriebegehäuse spielfrei  
20 gemacht.

[0017] Um für die Zahnstange bezüglich ihres Führungsdurchgangs im Lagermodul oder gegebenenfalls im Lenkgetriebegehäuse eine möglichst zentrierte Positionierung zu erreichen, ist gemäß einer Erfindungsbildung vorgesehen, auf  
25 jeden Fall mehrere Keileinrichtungen vorzusehen, die zueinander derart angeordnet sind, dass die Normalen ihrer jeweils aneinander liegenden Schrägen sich im Zentrum des Führungsdurchgangs (oder eines gedachten Lenkgetriebegehäuses) und/oder in einem Winkel kleiner als  $180^\circ$  kreuzen. Da die von jeder Keileinrichtung ausgehenden Radialkräfte entsprechend den Normalen verlaufen, ergibt sich so eine zentrierende  
30 konvergierende Einwirkung der Radialkräfte von den Keileinrichtungen auf die Zahnstange.

[0018] Um eine statisch eindeutig bestimmte Positionierung der Zahnstange im Führungsdurchgang zu bewirken und mit einem Minimum an Bauteilen auszukommen,

ist es vorteilhaft, mit nur zwei Keileinrichtungen jeweils eine radiale Druckkraft auf die Zahnstange zu erzeugen, indem die Normalen der aneinander liegenden Keilschrägen zur Mitte des Führungsdurchgangs der Zahnstange konvergieren. Dadurch entsteht eine Art Drei-Punkt-System, bei der die Zahnstangenabstützung eindeutig und  
5 nicht unter- und nicht überbestimmt ist.

[0019] Ein in den Rahmen der allgemeinen erfinderischen Idee fallendes Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe, in welches das erfindungsgemäße Lagermodul montiert ist, zeichnet sich durch eine derart im Lagermodul angeordnete und derart  
10 ausgebildete Stelleinrichtung aus, dass diese durch ein axial einführbares Werkzeug betätigbar ist. Wie oben angesprochen, steht die Stelleinrichtung mit der oder den Keileinrichtungen so in Wirkungsverbindung, dass letztere axial oder achsparallel verstellbar sind.

15 [0020] Im Übrigen wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die zuvor zum Lagermodul gemachten Ausführungen, soweit für dieses Lenkgetriebe anwendbar, entsprechend verwiesen.

[0021] Im Rahmen der allgemeinen erfinderischen Idee liegt auch ein  
20 Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe ohne das aus einem eigenständigen Bausatz zusammengesetzte Lagermodul, wobei aber gleichwohl von dem oben erläuterten Prinzip der axialen oder achsparallelen Verstellung von einer oder mehreren Keileinrichtungen entsprechend Gebrauch gemacht wird. Dazu eignet sich besonders ein Druckstück mit der Grundform eines längsseitig offenen Teil-Zylinders oder einer  
25 sonst gewölbten Schale, wobei die Schalenöffnung bzw. konkave Teilzylinderseite zum Führungsdurchgang für die Zahnstange gerichtet ist. Eine derartige Form ist relativ leicht und auch leichtgewichtig, insbesondere im Wege des Kunststoff-Spritzgusses, herzustellen und schnell im Lenkgetriebegehäuse zu montieren.

30 [0022] Im Rahmen der Erfindung ist es zweckmäßig, die eine oder mehreren Keileinrichtungen mit zwei komplementären, einander zur Anlage zugeordneten und gegeneinander verschiebbaren Schrägen zu realisieren. Dabei ergibt sich bei der zuletzt genannten Erfindungsalternative ohne Vormontierung eines eigenständigen Lagermoduls eine vorteilhafte Ausbildung dahingehend, dass die eine Schräge auf

einer Außenseite oder einem Außenmantel des Druckstücks und die andere (Gegen-)Schräge auf einer gegenüberliegenden Innenseite oder einem gegenüberliegenden Innenmantel des Lenkgetriebegehäuses ausgebildet sind. Der damit erzielte Vorteil besteht in einer Einsparung an einzelnen Bauteilen. Das ohnehin notwendige  
5 Lenkgetriebegehäuse wird mit dazu ausgenutzt, über Schrägflächen auf seiner Innenwandung mit zur Bildung der Keileinrichtung beizutragen.

[0023] Im Übrigen wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die zuvor im Zusammenhang mit dem Lagermodul gemachten Ausführungen, soweit für das zuletzt  
10 angesprochene Lenkgetriebe anwendbar, entsprechend verwiesen.

[0024] Zur Erhöhung der Funktionssicherheit und -zuverlässigkeit ist es zweckmäßig, das Druckstück und/oder gegebenenfalls das Lagermodul mit einer Arretiereinrichtung zu versehen, welche letztere in axialer oder achsparalleler Richtung  
15 festlegt bzw. in ihrer Lage sichert. In diesem Zusammenhang besteht eine besonders vorteilhafte, Platz und Bauteile einsparende Ausführung darin, die Arretiereinrichtung mit einem im Getriebegehäuse axial eingeführten Anschlagblock und einer radialen Verformung, beispielsweise Sickeneinformung, zu realisieren. Der Anschlagblock bildet in vorteilhafter Weise sowohl einen Lenkansschlag als auch ein Hindernis für das  
20 Lagermodul bzw. Druckstück gegen axiales Herausrutschen.

[0025] Im Rahmen der allgemeinen erfinderischen Idee liegt auch eine Druckschale, die für das vorgenannte Lagermodul als Führungsdruckteil oder für das vorgenannte Lenkgetriebe als Druckstück dienen kann. Die erfindungsgemäße  
25 Druckschale zeichnet sich durch eine Realisierung mit einem teilzylindrischen bzw. längsseitig offenen Mantel- oder Wandungsabschnitt oder einem sonst irgendwie gekrümmten Wandungsabschnitt aus, wobei sich eine konvexe Außenseite und eine konkave Innen- bzw. Öffnungsseite ergibt. Eine besonders vorteilhafte Ausbildung besteht darin, die für die vorgenannten Keileinrichtungen notwendigen Schrägseiten  
30 rampenartig schräg zur Zylinder-Längsachse oder zu einer sonstigen Längsrichtung der konkaven Öffnungsseite verlaufen zu lassen. Damit ist die Druckschale geeignet, zusammen mit gegenüberliegenden Gegen-Schrägseiten oder -flächen des Druckstücks oder des Lenkgetriebegehäuses Keileinrichtungen zu bilden. Im Übrigen darf zur Vermeidung von Wiederholungen auf die obigen Ausführungen zu den

Keileinrichtungen im Zusammenhang mit dem Lagermodul oder dem Lenkgetriebe verwiesen werden, soweit hier entsprechend anwendbar.

[0026] Im Rahmen der allgemeinen erfinderischen Idee liegt auch ein  
5 Lenkgetriebe-Gehäuse, das sich durch auf der Gehäuseinnenseite ausgebildete  
Schrägen auszeichnet, die gegenüber einer achsparallelen Richtung ansteigend oder  
abfallend verlaufen. Diese Gehäuse-Innenschrägen sind geeignet, zusammen mit  
gegenüberliegenden Gegen-Schrägen eines Druckstücks, einer Druckschale oder  
eines sonstigen Lagermoduls die axial oder achsparallel verstellbaren Keileinrichtung  
10 zu bilden. Im Übrigen wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die zu den  
Keileinrichtungen im Zusammenhang mit dem Lagermodul, dem Lenkgetriebegehäuse  
oder der Druckschale gemachten Ausführungen, soweit hier entsprechend anwendbar,  
verwiesen.

15 [0027] Weitere Einzelheiten, Merkmale, (Unter-)Kombinationen, Vorteile und  
Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden  
Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie aus den Zeichnungen. Diese  
zeigen in:

- 20       Figur 1       ein erstes Ausführungsbeispiel in einer auseinander gezogenen,  
perspektivischen Darstellung,
- Figur 2       die auseinander gezogene Darstellung der Figur 1 in geschnittener  
Längsseitenansicht,
- 25       Figur 3       teilweise im Längsschnitt die in Figur 1 und 2 dargestellten Teile im  
fertigmontierten Zustand,
- Figur 4       eine Figur 3 entsprechende Längsseiten-Schnittansicht mit Einsatz  
eines Justierungswerkzeugs,
- 30       Figur 5       in Figur 4 entsprechender Längsseiten-Schnittansicht den Einsatz  
eines Verstemmwerkzeugs,

- Figur 6 ein zweites Ausführungsbeispiel in auseinander gezogener, perspektivischer Darstellung,
- Figur 7a das aus den Bausatzteilen gemäß Figur 6 zusammenmontierte Lagermodul im Längsseitenschnitt gemäß A-A in Figur 7c,
- Figur 7b eine Schnittansicht gemäß Linie B-B in Figur 7a,
- Figur 7c eine Stirnansicht entsprechend Pfeil C in Figur 7a,
- Figur 7d eine Längsseitenansicht des zusammenmontierten Lagermoduls mit gestrichelt gezeichneten Innenkonturen,
- Figur 8 im auseinander gezogenen Längsseitenschnitt ein Lenkgetriebegehäuse und das fertig vormontierte, noch in das Gehäuse einzufügende Lagermodul,
- Figur 9 im Längsseitenschnitt das in das Gehäuse eingeführte Lagermodul mit anschließend noch einzuführendem Lenkanschlagring,
- Figur 10 eine Darstellung des fertigmontierten Zustands im Längsseitenschnitt mit Zahnstange und Antriebsritzel,
- Figur 11 im Längsseitenschnitt die Anwendung eines zu drehenden Justierwerkzeugs,
- Figur 12 im Längsseitenschnitt die Anwendung eines Verstemmwerkzeugs,
- Figur 13a eine für die Druckschale vorgesehene Elastomerfeder in axialer Stirnansicht,
- Figur 13b dieselbe Elastomerfeder in Seitenansicht,
- Figur 14 eine Stirnansicht auf den Druckring des zweiten.

Ausführungsbeispiels,

- Figur 15 eine auseinander gezogene, perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels,
- 5
- Figur 16a das aus den Teilen gemäß Figur 17 zusammenmontierte Lagermodul im Längsschnitt gemäß A-A in Figur 18c,
- Figur 16b eine Schnittansicht gemäß B-B in Figur 18a,
- 10
- Figur 16c eine Stirnansicht gemäß Pfeil C in Figur 18a,
- Figur 16d eine Längsseitenansicht des Lagermoduls mit gestrichelt eingezeichneten Innenkonturen,
- 15
- Figur 17 im auseinander gezogenen Längsseitenschnitt das fertig vormontierte Lagermodul vor dem Einführen in das Lenkgetriebegehäuse,
- 20
- Figur 18 im Längsseitenschnitt das im Lenkgetriebegehäuse fertig mit Zahnstange und Antriebsritzeln montierte Lagermodul,
- Figur 19 eine Figur 20 entsprechende Darstellung mit eingeführtem Justierwerkzeug,
- 25
- Figur 20 eine Figur 20 und 21 entsprechende Darstellung mit eingeführtem Verstemmwerkzeug.

[0028] Gemäß Figur 1 besteht ein rohrartiges Lenkgetriebegehäuse 1 aus einem  
30 rohrartigen Zahnstangenteil 1a und einem dazu quer bzw. schräg verlaufenden rohrartigem Ritzelteil 1b. Beide sind mit jeweils offenen Längsseiten- bzw. Mantelbereichen aneinandergesetzt, so dass Zahnstange und Antriebsritzel miteinander in Eingriff kommen können. Des Weiteren ist das Lenkgetriebegehäuse 1 mit Ölleitungen 1c und Versorgungsanschlüssen 1d versehen. Im Fügebereich zwischen

Zahnstangenteilrohr 1a und Ritzelteilrohr 1b sind auf dem Außenmantel des Zahnstangen-Teilrohrs 1a zwei ebene Einprägungen 1e erkennbar, welche schräg zur Gehäuse-/Zahnstangenteil-Längsachse 2 zum Gehäuseinneren geneigt verlaufen und an der Gehäuseinnenseite korrespondierende, komplementäre Schrägflächen zur  
5 Bildung von Keileinrichtungen ergeben, wie noch später erläutert.

[0029] Zum Druck der Zahnstange gegen das Antriebsritzel ist ein Druckstück in der Form einer Druckschale 3 vorgesehen. Diese ist im konkreten Ausführungsbeispiel als halbzyklindrisch gewölbter Mantelabschnitt mit einer konvexen Außenseite 3a und  
10 einer konkav offenen Innen- bzw. Öffnungsseite 3b realisiert. Für die Druckschale 3 ist eine Herstellung als Kunststoff-Spritzgießteil zweckmäßig. Am in ihrer Einschubrichtung 4 in das Gehäuse 1 vorderen Ende sind auf der konvexen Außenseite 3a zwei Gleit- und Anlageflächen 3c vorzugsweise eben ausgebildet, die rampenartig schräg gegenüber der Längsachse 2 bzw. der eigenen Zylinder-  
15 Längsachse 2 nach radial innen geneigt verlaufen und den Gegen-Gleit- und Anlageflächen zugeordnet sind, die sich an der Gehäuseinnenseite durch die Einprägungen 1e in den Außenmantel des Gehäuses 1 ergeben. An der hinteren Stirnseite 3d der Druckschale 3 ist eine Aufnahmekammer 3e ausgebildet, die sich in ihr Wandungsinnere erstreckt. Zur Aufnahme darin ist ein federelastischer Elastomer-  
20 Stoßkörper 5 vorgesehen. Des Weiteren sind in Einschubrichtung 4 der Druckschale 3 mit dem Elastomer-Stoßkörper 5 ein Außengewinding 6 und ein Lenkanschlagring 7 (sogenannter Lockstop) nachgeordnet.

[0030] Wie auch aus Figur 2 ersichtlich, sind als Einführhilfe für die Druckschale  
25 3 Tragmittel 8 in Form von Bolzen vorgesehen, denen Aufnahmelöcher 8a zugeordnet sind, welche die Wandung des Gehäuses 1 einander diametral gegenüberliegend durchsetzen. Auf die Bolzen bzw. Tragmittel 8 kann nach Befestigung durch Pressschweißen zwecks Dichtigkeit die Druckschale beim Einschieben 4 mit ihren seitlichen Öffnungskanten 3f aufliegen und gleiten.

30

[0031] Wie in Figur 2 angedeutet, besitzt der Zahnstangenteil 1a des Gehäuses 1 einen Abschnitt 1f mit einem derart ausgebildeten Innengewinde, dass damit der Außengewinding 6 in Eingriff kommen und kämmen kann.

[0032] Letzteres ist in Figur 3 gezeigt, welche den fertigmontierten Zustand des erfindungsgemäßen Lenkgetriebebeispiels zeigt. Die Druckschale 3 ist soweit in das Gehäuse 1 eingeschoben, dass ihr Paar Gleit- und Anlageflächen 3c an die Gegen-Gleit- und Anlageflächen anstoßen, welche durch die Einprägungen 1e gebildet sind, wie oben beschrieben. Gleichzeitig kann die Druckschale 3 mit ihren Öffnungskanten 3f auf vorstehende Kanten 1g des rohrartigen Ritzelteils aufliegen. Ferner ist gemäß Figur 3 der Elastomerstoßkörper 5 in die Aufnahmekammer der Druckschale 3 eingeführt und steht davon mit einem Restabschnitt zum Anschlag am Außengewinding 6 vor. Dieser kämmt mit dem Innengewindeabschnitt 1f des Getriebegehäuses 1. Ferner sind die Zahnstange 9 und das Antriebsritzel 10 so in den Zahnstangenteil 1a und den Ritzelteil 1b des Gehäuses 1 eingeführt und zusammengesetzt, dass sie miteinander kämmen bzw. in Eingriff stehen.

[0033] Wie vor allem aus Figur 2 und Figur 3 ersichtlich, ist der Gehäuse-Zahnstangenteil 1a mit einem radial erweiterten Endbereich 1h gestaltet, auf dessen Innendurchmesser der Lenkanschlagring 7 mit seinem Außendurchmesser zum Einschieben 4 und nachträglichen Klemmsitz abgestimmt ist. Im fertigmontierten Zustand gemäß Figur 3 ist, um den Lenkanschlagring 7 axial zu arretieren, von außen eine Sicke 1l in die Gehäusewandung so eingeformt, dass sich an der Innenseite des Zahnstangenteils 1a eine innere Wulst 1i ergibt. Diese hintergreift den Lenkanschlagring 7 an seiner rückwärtigen Stirnseite. Seine vordere, dem Außengewinding 6 zugewandte Stirnseite liegt gegen eine gehäuseinnenseitige Anschlagschulter 1k an, die sich durch die genannte, radiale Erweiterung 1h ergibt. Gemäß Figuren 1-3 ist der Lenkanschlagring 7 achsparallel von mehreren Bohrungen 7a durchsetzt, welche dem Durchgriff eines Versternmwerkzeugs (siehe Figur 5) dienen.

[0034] Gemäß Figur 4 ist der Innendurchmesser des Lenkanschlagrings 7 so bemessen, dass ein hohlzylindrisches Justagerohr 11 über die Zahnstange 9 und gleichzeitig durch den Lenkanschlagring 7 durchgeschoben werden kann, bis stirnseitige Vorsprünge des Justagerohrs 11 in komplementäre, stirnseitige und sich nach radial außen erstreckende Vertiefungen 6a des Außengewindinges 6 zu dessen Verdrehung 6b mittels des Justagerohrs 11 einrücken können. Die Drehachse für den Außengewinding 6 bzw. das Justagerohr 11 stellt die zu diesen konzentrisch bzw.

koaxial verlaufende Längsachse 2 dar.

[0035] Wird gemäß Figur 4 dem Justagerohr 11 eine Drehung 6b erteilt, überträgt sich diese aufgrund der stirnseitigen Vertiefungen 6a im Außengewinding 6 auf letzteren. Dadurch schraubt sich dieser bei entsprechender Drehrichtung am Innengewinde 1f entlang und drückt dabei auf den Elastomerstoßkörper 5 in der Druckschale 3. Letztere wird dadurch mit federbelastetem Spiel axial verschoben, wobei die Gleit- und Anlageflächen 3c der Druckschale 3 zunehmend gegen die Gegen-Anlage- und Gleitflächen an der Gehäuseinnenseite gedrückt werden, welche durch die genannten Einprägungen 1e gebildet sind. Die Anlage- und Gleitflächen 3c und die Einprägungen 1e bilden gemeinsam Keileinrichtungen bzw. Keilschieber mit zwei komplementären, einander zur Anlage zugeordneten und gegeneinander verschiebbaren Schrägen. Durch diese wird eine axiale Verschiebung der Druckschale 3 in eine radiale Druckkraft auf die Zahnstange 9 umgewandelt bzw. umgelenkt. Dabei kann das Justagerohr 11 so dosiert verdreht werden, dass ein axiales Spiel der Druckschale 3 über den Elastomerstoßkörper 5 zum Außengewinding 6 einstellbar ist. Dementsprechend ergibt sich ein radiales Spiel zwischen Zahnstange 9 und Antriebsritzel 10 von beispielsweise 0,05 mm, welches unter einer Federlast von z. B. 200-300 N steht. Entsprechendes gilt für das zweite und dritte Ausführungsbeispiel.

20

[0036] Gemäß Figur 5 wird, damit der Außengewinding 6 nach Justage seine axiale Position zuverlässig beibehält, ein Verstemmwerkzeug 12 eingesetzt. An dessen in Einschubrichtung 4 vorderer Stirnseite sind Eingriffsvorsprünge 12a ausgebildet und über dessen Umfang so verteilt angeordnet, dass sie in die vorgenannten, achsparallelen Bohrungen 7a des Lenkanschlagrings 7 eintauchen und diese durchsetzen können. Bei weiterer Axialverschiebung 4 können diese über den in Figur 5 gezeigten Zustand hinaus soweit verschoben werden, bis sie in Wirkungsverbindung mit dem Eingriffsbereich zwischen dem Außengewinding 6 und dem Gehäuse-Innengewinde 1f stehen. Sodann werden dem Verstemmwerkzeug 12 beispielsweise vibrierende Kräfte eingeprägt, so dass über die Eingriffsvorsprünge 12a die kämmenden Außen- und Innengewinde 6, 1f verstemmt oder sonst deformiert werden. Dadurch lässt sich der Außengewinding 6 nicht mehr verdrehen, bzw. er ist axial festgelegt.

30

[0037] In Figur 6 ist ein Bausatz mit einer Druckschale 3 (gleichartig wie in Figur 1) mit Aufnahmekammer 3e und schräge Gleit- und Anlageflächen 3c am Vorderende gezeigt. Zum Bausatz gehören ferner der bereits oben beschriebene Elastomerstoßkörper 5, der ebenfalls oben beschriebene Außengewinding 6 und ein mit als Druckstück dienender Außendruckring 13 mit einem Innengewindeabschnitt 13a am stirnseitigen Einschubende. Der Außengewinding 6 und der Innengewindeabschnitt 13a sind zum Kämmer bzw. Eingriff miteinander angepasst. Den Gleit- und Anlageflächen komplementär zugeordnet sind Einprägungen 13e analog den Einprägungen 1e beim Getriebegehäuse 1 gemäß Ausführungsbeispiel nach Figuren 1-5. Die durch die Einprägungen 13e am Druckring innenseitig entstehenden, schrägen Gegen-Gleit- und Anlageflächen 13c bilden zusammen mit den abgeschrägten Druckschalen-Gleit- und Anlageflächen 3c jeweils axial bzw. achsparallel verstellbare Keileinrichtungen, analog wie beim Ausführungsbeispiel nach Figuren 1-5. Wird die Druckschale 3 in Einschubrichtung 4 in das Innere des Druckrings 13 eingeführt, kann sie auf Tragschultern 13g aufliegen und gleiten, welche an der Innenwandung des Druckrings 13 nach innen vorspringend ausgebildet sind. Sie lassen sich beispielsweise durch Stanzen der Druckringwandung erzeugen. Zweckmäßig sind gemäß Ausführungsbeispiel mehrere axial hintereinander liegende Paare mit jeweils zwei einander diametral gegenüberliegenden Tragschultern 13g angeordnet.

[0038] Gemäß Figur 7a ist der Bausatz mit seinen Bauteilen zu einem fertigen Lagermodul montiert. Die Druckschale 3 liegt mit ihren schrägen Gleit- und Anlageflächen 3c an den schrägen Gegen-Gleit- und Anlageflächen 13c zur Bildung einer Keileinrichtung an.

[0039] Gemäß Figuren 7a und 7d schließt sich an den ringförmigen Innengewindeabschnitt 13a des Druckrings 13 ein offener Schalenabschnitt 13b mit einer offenen, konkaven Längsseite 13d an. Deren Begrenzungsränder bzw. -kanten 13i verlaufen gegenüber der mittleren Längsachse 2 schräg, um beim Einschieben und Montieren im Lenkgetriebegehäuse mit nach innen vorstehenden Kanten 1g des Ritzelrohrteils 1b einen spielfreien Keil-Klemmsitz zu ermöglichen, wie nachstehend anhand Figur 9 erläutert.

[0040] Gemäß Figur 8 soll das aus den Teilen gemäß Figur 6 zusammenmontierte Lagermodul in das Lenkgetriebegehäuse 1 gemäß Einschubrichtung 4 eingeführt werden. Erkennbar ist, dass der in der Druckschale 3 aufgenommene Elastomer-Stoßkörper 5 mit einem geringfügig herausstehenden Teil am Außengewinding 6 stirnseitig anliegt. Die Tragschultern 13g dienen als temporäre Stützen solange, bis nach Montage im Lenkgetriebegehäuse 1 eine Zahnstange in den Führungsdurchgang 14 des Lagermoduls eingeführt ist. Der Führungsdurchgang 14 ist beim zweiten Ausführungsbeispiel von der Druckschale 3 unmittelbar und vom Außen-Druckring 13 mittelbar umgeben, während beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1-5 der Führungsdurchgang 14 unmittelbar von Druckschale 3 und mittelbar vom Getriebegehäuse 1 umgeben ist.

[0041] Gemäß Figur 9 ist das vormontierte Lagermodul mit gleichsam pistolenartiger Grundform in das Getriebegehäuse hineingepresst. Dabei ist es über die vorstehende Kante 1g des Ritzelrohrtails 1b geschoben und aufgrund des gegenüber der Längsachse 2 schrägen Verlaufs der Begrenzungskanten 13i spielfrei mit der ins Gehäuseinnere vorstehenden Kante 1g des Ritzelrohrtails 1b verkeilt. Die schrägen Begrenzungskanten 13i führen nämlich mit zunehmendem Einschieben 4 zu einer steigenden Radialkraft auf den Außen-Druckring 13, wodurch dieser mit seinem konvexen Außenmantel 13h gegen die Gehäuseinnenseite gedrückt wird. Der ringförmig geschlossene Innengewindeabschnitt 13a, welcher die hintere Partie des Außen-Druckrings 13 ausmacht, und mit dem Außengewinding 6 kämmt, ist mit Presssitz im Gehäuse 1 eingeklemmt. Durch die anschließenden schrägen Begrenzungskanten 13i wird der Außendruckring gegen Verdrehung gesichert und in richtiger Dreh- bzw. Umfangslage gehalten, so dass die Zahnstange im Führungsdurchgang 14 hin- und hergleiten kann.

[0042] Gemäß Figur 10 ist noch der Lenkanschlagring 7 im radial erweiterten Endbereich 1h des Getriebegehäuses 1 eingelegt und mittels der Sicke 1l axial festgelegt. Ergänzend wird auf die obigen Ausführungen zu Figur 3, soweit entsprechend anwendbar, verwiesen. Dasselbe gilt für Figuren 11 und 12 bezüglich Figuren 4 bzw. 5.

[0043] Gemäß Figur 13a besitzt der Elastomer-Stoßkörper 5 in der Stirnansicht

oder im Querschnitt eine leicht gewölbte Form mit einem kleineren Innenradius und einem größeren Außenradius. In der Längsseitenansicht der Figur 13b ist erkennbar, dass der Elastomer-Stoßkörper 5 in axialer Richtung eben bzw. ohne Krümmung gestaltet ist. Komplementär zu den in Figur 13a und Figur 13b dargestellten  
5 Stirnseiten- bzw. Längsseitenprofilen ist die Aufnahmekammer 3e der Druckschale 3 ausgebildet.

[0044] Gemäß Figur 14 schneiden sich die Keiflächen-Senkrechten bzw. -  
Normalen 13N der Gegen-Gleit- und Anlageflächen 13c, welche durch die  
10 Außeneinprägungen 13e des Außendruckrings 13 erzeugt sind, im Zentrum des Zahnstangen-Führungsdurchgangs 14, d. h. in der Mittel-Längsachse 2 des Außendruckrings 13. Aus der Kombination der von den Keileinrichtungen ausgehenden, in Richtung der Normalen 13N verlaufenden Radialkräfte mit von der Zahnstange 9 resultierenden Reaktionskräften ergibt sich für die Zahnstange 9 eine  
15 statisch einwandfreie Bestimmung. Da zudem die von den Gegen-Gleit- und Anlageflächen 13c des Außendruckrings 13 ausgehenden Radialkräfte aufeinander zu und zum Zentrum des Führungsdurchgangs 14 gerichtet sind, wird auch die von diesen Radialkräften erfasste Zahnstange 9 entsprechend zentriert. Gemäß Ausführungsbeispiel der Figur 14 beträgt der Schnittwinkel 13K zwischen den beiden  
20 Normalen 13N ungefähr 90°.

[0045] Gemäß Figur 15 umfasst beim dritten Ausführungsbeispiel der Bausatz für das ebenfalls eigenständig vormontierte Lagermodul einen Außendruckring 13, einen Innen-Führungsring 30, zwei separat gebildete Keilstücke 31, einen  
25 Axialdruckring 40, eine Wellfeder 50, einen Justage-Außengewindering 6 und einen Lenkanschlagring 7. Der Außendruckring 13 unterscheidet sich von dem des zweiten Ausführungsbeispiels im Wesentlichen dadurch, dass keine Außeneinprägungen, sondern stattdessen zwei Durchbrüche 13o im konvexen Außenmantel 13h vorgenommen sind, welche die Ringwandung vollständig durchsetzen. Ein weiterer  
30 Unterschied besteht darin, dass der offene Schalenabschnitt bzw. die offene Längsseite 13d im Vergleich zum zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 6-14 wesentlich kürzer gestaltet ist, während der geschlossene Ringabschnitt 13p (vgl. Figur 16d) über den Innengewindeabschnitt 13a deutlich hinausgeht und wesentlich länger ist, als der Schalenabschnitt 13d des Außendruckrings 13. Entsprechend ist der

Führungsring 30 in Achsrichtung und in Einschubrichtung zum Außendruckring 13 mit einem ersten Schalenabschnitt 30b und einem nachfolgenden, geschlossenen Ring- bzw. Zylinderabschnitt 30c strukturiert. Auf seinem konvexen Außenmantel 30h sind ebene Schrägflächen 30a ausgebildet, welche im Außenmantel als glatte, ebene Vertiefungen schräg bzw. rampenartig zur Mittelachse des geschlossenen Zylinderabschnitts 30c des Innen-Führungsdruckrings 30 verlaufen. Die beiden Keilstücke 31 sind jeweils zum Einlegen oder Einschieben in die Rampen-Schrägflächen 30a gestaltet, indem die Keilstückbreite etwa der Breite der vertieften Schrägflächen 30a entspricht. Dabei kommt eine eben ausgebildete Keiflanke 31a zur Anlage auf der Schrägfläche 30a des Führungsdruckrings 30, während die Außen-Keiflanke 31b, welche konkav gewölbt sein kann, achsparallel verläuft. Die beiden Keilstücke 31 sind ferner am gegenüber dem Außendruckring hinteren Ende mit je einem Queranschlag 31c gestaltet, welcher im zusammenmontierten Zustand des Lagermoduls durch einen jeweiligen Durchbruch 13o des Außendruckrings 13 bei Lage in einer vertieften Schrägfläche 30a des Innen-Führungsdruckrings 30 hindurchragt. Da die Keilstücke 31 in den jeweiligen Schrägvertiefungen 30a zwar achsparallel gleitend verschiebbar, aber in Umfangsrichtung formschlüssig und damit unbeweglich festgelegt liegen, bilden sie mit ihren die Durchbrüche 13o durchragenden Queranschlagen 31c Verdrehsicherungen für den Innen-Führungsdruckring 30 gegenüber dem Außendruckring 13. Denn bei einem Verdrehversuch würde der jeweilige Queranschlag 31c des Keilstücks 31 in Umfangsrichtung an eine Begrenzung des Durchbruchs 13o anschlagen; die Durchbruchsbegrenzung 13o blockiert also Umfangsbewegungen der Keilstücke 31, wohingegen für eine axiale bzw. achsparallele Verschiebung der Queranschlage 31c in den Durchbrüchen 13o zur Einstellung der Radialkraft ausreichend Spiel vorhanden ist.

[0046] Im vormontierten Zustand gemäß Figur 16a liegen die schräge Innen-Keiflanke 31a des Einzel-Keilstücks 31 und als Gegen-Gleit- und Anlagefläche die Schrägflächenvertiefung 30a des Führungsdruckrings 30 gleitend verschiebbar aneinander. Über die Wellfeder 50 und dem nachgeordneten Axialdruckring 40 lässt sich durch Verdrehen des Außengewinderings 6 axiale Kraft auf die Einzel-Keilstücke 31 ausüben, so dass durch deren Verschiebung die Axialkraft über den Führungsdruckring 30 mit seiner Schrägflächenvertiefung 30a in eine entsprechende Radialkraft auf die in den Führungsdurchgang 14 eingeführte Zahnstange

umwandelbar ist. Dies ist in Figur 19 dargestellt, wo dazu das Justagerohr 11 entsprechend obigen Ausführungen eingesetzt wird. Da der Spezialfederring 50 in Form einer Wellfeder allein keine definierte Anlagefläche bietet, ist die Nachschaltung des stirnseitig ebenen Axialdruckrings 40 zweckmäßig.

5

[0047] Aus Figur 15 ist die Unterteilung des Justage-Außengewinderings 6 in einen Außengewindeabschnitt 6c und einen in Richtung zum Außendruckring 13 vorausgehenden Führungsabschnitt 6d erkennbar. Diese beiden Durchmesserstufen sind durch eine Anschlagringschulter 6e voneinander abgegrenzt. Letzterer ist an der Innenseite des Außendruckrings 13 eine Gegen-Anschlagringschulter 13r zugeordnet.  
10 Dadurch wird für den Außengewinding 6 eine Einschraubbegrenzung gebildet.

[0048] Gemäß Figur 16a stehen der Außendruckring 13 über sein Innengewinde 13f und der Außengewinding 6 über sein Außengewinde 6c miteinander in  
15 kämmendem Eingriff. Der Justage-Außengewinding 6 kann so verdreht bzw. geschraubt und dabei axial gegen die Kraft der Wellfeder 50 auf das Keilstück 31 bewegt werden. Nach der konzentrischen (Vor-)Montage des Führungsdruckrings 30 mit Einzel-Keilstücken 31 sowie des Axialdruckrings 40, der Wellfeder 50 und des Justage-Außengewinderings 6 innerhalb des Außendruckrings 13 wird das Lagermodul  
20 mittels des Lenkansschlagrings 7 verschlossen, indem dieses am Stirnende des Innengewindeabschnitts 13a des Außendruckrings 13 durch Schweißen, beispielsweise Kondensatorentladungsschweißen, angefügt wird. Dies ist durch die Schweißstelle 7b veranschaulicht.

25 [0049] Gemäß Figuren 16b und 16c ist am Außenmantel des Lenkansschlagrings 7 eine achsparallele Orientierungsnut 7c ausgebildet.

[0050] Die Orientierungsnut 7c dient gemäß Figur 17 dazu, von einer komplementären Orientierungserhöhung 1m an der Eingangs-Innenwandung des  
30 Lenkgetriebegehäuses 1 durchsetzt und so für die richtige Winkellage beim Einpressen des vormontierten Lagermoduls zu sorgen. Insbesondere ist damit gewährleistet, dass die aus den Einzelkeilstücken 31 und den komplementären Schrägvertiefungen 30a gebildeten Keileinrichtungen ihre aus Axialverschiebungen abgeleiteten Radialkräfte auf diejenige Seite der Zahnstange zu richten, welche deren Verzahnabschnitt

abgewandt ist.

[0051] Gemäß Figur 17 ist das vormontierte, eigenständig handhabbare Lagermodul, bei dem der in Einschubrichtung 4 stirnseitig hinten angeschweißte Lenkanschlagring 7 einen größeren Außendurchmesser besitzt als der geschlossene Ringabschnitt 13p des Außendruckrings 13, zunächst in den radial erweiterten Endbereich 1h des Lenkgetriebegehäuses 1 in Einschubrichtung 4 einzuführen. Dies erfolgt soweit, bis gemäß Figur 18 der am Außendruckring 13 hinten angeschweißte Lenkanschlagring 7 gegen die Anschlagschulter 1k (vgl. Figur 17) anstößt, welche durch die radiale Verengung unmittelbar im Endbereich der Orientierungserhöhung 1m gebildet ist. Nach dem Anschlag des Lenkanschlagrings 7 an der Anschlagschulter 1k wird zur axialen Festlegung analog wie in Figuren 3 und 10 eine radiale Sickeneinformung 1l zum Hintergreifen des Lenkanschlagrings 7 gebildet.

[0052] Gemäß Figur 19 wird zur Feineinstellung des Zahnstangenspiels ein Justagerohr 11 und gemäß Figur 20 zur Absicherung dieser Einstellung ein Verstemmwerkzeug 12 genauso eingesetzt, wie oben anhand von Figuren 4 und 5 des ersten Ausführungsbeispiels und Figuren 11 und 12 des zweiten Ausführungsbeispiels gezeigt. Zur Vermeidung von Wiederholungen darf auf die zu diesen Figuren gehörenden Ausführungen hier entsprechend verwiesen werden.

#### Bezugszeichenliste

1	Lenkgetriebegehäuse
25 1a	Zahnstangenteilrohr
1b	Ritzelrohrteil
1c	Ölleitung
1d	Versorgungsanschluss
1e	Außen-Einprägungen
30 1f	Innengewindeabschnitt
1g	Ritzelrohr-Kante
1h	radial erweiterter Endbereich
1i	Innenwulst
1k	Anschlagschulter

1l	Sicke
1m	Orientierungserhöhung
2	Längsachse
3	Druckschale
5	3a konvexe Außenseite
	3b konkave Innenseite
	3c Gleit- und Anlagefläche
	3d hintere Stirnseite
	3e Aufnahmekammer
10	3f Öffnungskante
	4 Einschubrichtung
	5 Elastomerstosskörper
	6 Justage-Außengewinding
	6a stirnseitige Vertiefung
15	6b Verdrehung
	6c Außengewindeabschnitt
	6d Führungsabschnitt
	6e Anschlagringschulter
	7 Lenkanschlagring
20	7a achsparallele Bohrung
	7b Schweißstelle
	7c Orientierungsnut
	8 Tragmittel
	8a Aufnahmeloch
25	9 Zahnstange
	10 Antriebsritzel
	11 Justagerohr
	12 Verstemmwerkzeug
	12a Eingriffsvorsprung
30	13 Außendruckring
	13a Innengewindeabschnitt
	13b offener Schalenabschnitt
	13c Gegen-Gleit- und Anlagefläche
	13d offene Längsseite
35	13e Außen-Einprägungen

	13f	Innengewinde
	13g	Tragschulter
	13h	konvexer Außenmantel
	13i	Begrenzungskante
5	13k	Schnittwinkel
	13N	Keilflächen-Normale
	13o	Durchbruch
	13p	geschlossener Ringabschnitt
	13r	Gegen-Anschlagschulter
10	14	Zahnstangen-Führungsdurchgang
	30	Innen-Führungsdruckring
	30a	Schrägvertiefung
	30b	Schalenabschnitt
	30c	geschlossener Zylinderabschnitt
15	30h	konvexer Außenmantel
	31	Keilstück
	31a	Innen-Keilflanke
	31b	Außen-Keilflanke
	31c	Quer-Anschlag
20	40	Axialdruckring
	50	Wellfeder

## Patentansprüche

1. Lagermodul für ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe mit einer Zahnstange (9) und  
5 einem damit in Eingriff stehenden Antriebsritzel (10), wobei das Lagermodul  
wenigstens ein Druckstück (3;13,30) mit einer Aufnahmekonkavität aufweist,  
deren konkave Wandung einen Führungsdurchgang (14) zur axialen Führung  
der Zahnstange (9) umgibt, und von der Wandung ausgehend radiale Kräfte  
mittels mindestens einer translatorisch verstellbaren Keileinrichtung  
10 (3c,13c;30a,31a) zum Druck der im Führungsdurchgang (14) aufgenommenen  
Zahnstange (9) auf das darin eingreifende Antriebsritzel (10) erzeugbar sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass zur radialen Krafterzeugung die eine oder  
mehreren Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) in einer Richtung verstellbar (4)  
geführt sind, die axial oder achsparallel zum Führungsdurchgang (14) für die  
15 Zahnstange (9) verläuft.
2. Lagermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder  
mehreren Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) innerhalb der Aufnahmekonkavität  
des Druckstücks (3;13,30) angeordnet sind.
- 20 3. Lagermodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die eine  
oder mehreren Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) mit Anlage und/oder  
Abstützung an der Wandung des Druckstücks (3;13,30) beziehungsweise seiner  
Aufnahmekonkavität angeordnet oder realisiert sind.
- 25 4. Lagermodul nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der  
Führungsdurchgang (14) durch ein oder mehrere, separat gebildete  
Führungsdruckteile (3;30) direkt begrenzt ist, die innerhalb der  
Aufnahmekonkavität angeordnet, an deren Wandung abgestützt und mit einer  
30 radial nach innen gerichteten Kraft mittels des oder der axial oder achsparallel  
verstellbaren Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) beaufschlagbar sind, wozu die  
eine oder mehreren Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) zwischen dem  
Druckstück (13) und dem oder den Führungsdruckteilen (3,30) geführt,  
angeordnet und/oder ausgebildet sind.

5. Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) mit zwei komplementären, einander zur Anlage zugeordneten und gegeneinander verschiebbaren Schrägen (3c,13c;30a,31a) realisiert ist, die zu unterschiedlichen, relativ zueinander fñhrbaren Modul-Bauteilen (13,3;30,31) gehören.
6. Lagermodul nach Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass je eine der beiden Schrägen einer Keileinrichtung (3c,13c) an der Druckstück-Innenwandung und an einer gegenüberliegenden Wandung des jeweiligen Führungsdruknteils (3) ausgebildet sind.
7. Lagermodul nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch ein Führungsdruknteil (3) mit zum Führungsdurchgang (14) konzentrischer Grundform, das auf seinem der Druckstück-Innenwandung gegenüberliegenden Außenmantel mit der einen oder den mehreren Schrägen (3c) versehen ist, denen jeweils komplementäre Schrägen (13c) an der Druckstück-Innenwandung zugeordnet sind.
8. Lagermodul nach Ansprüche 6 oder 7, gekennzeichnet durch ein Führungsdruknteil (3) mit schalenartiger und/oder teilkreisartiger Grundform, wobei die Schalenöffnung beziehungsweise konkave Teilkreisseite (3b) zum Führungsdurchgang (14) weist.
9. Lagermodul nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsdruknteil (3) die eine oder mehreren Schrägen (3c) an einer Endkante oder in einem sonstigen Endbereich aufweist.
10. Lagermodul nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder mehreren Schrägen (13c) der Druckstück-Innenwandung durch äußere komplementäre Einprägungen (13e) oder sonstige Vertiefungen im Druckstück-Außenmantel (13h) gebildet sind.
11. Lagermodul nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass

das Führungsdruckteil (3) über ein oder mehrere Tragmittel verschiebbar geführt ist, die an der Druckstück-Innenwandung oder im Zahnstangen-Führungsdurchgang (14) ausgebildet sind.

- 5 12. Lagermodul nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Tragmittel mehrere Tragschultern (13g) von der Druckstück-Innenwandung vorspringen und einander vorzugsweise diametral gegenüberliegend angeordnet sind, worauf das Führungsdruckteil (3) mit Endseiten oder -kanten (3f) über Gleitkontakt verschiebbar aufliegt.
- 10 13. Lagermodul nach Ansprüchen 4 und 5, gekennzeichnet durch mindestens ein separat gebildetes Keilstück (31) mit zwei im spitzen Winkel verlaufenden Keilflanken (31a,31b), von denen eine (31b) axial oder achsparallel verläuft oder angeordnet ist, und die andere Keilflanke (31a) eine der beiden Schrägen der  
15 Keileinrichtung (30a,31a) bildet und deren zweite Schräge (30a) zur Anlage zugeordnet ist, wobei die zweite Schräge (30a) auf einer dem Keilstück (31) gegenüberliegenden Außenseite des Führungsdruckteils (30) komplementär verläuft.
- 20 14. Lagermodul nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das oder wenigstens eines der Keilstücke (31) zwischen der konkaven Wandung des Druckstücks (13) und dem oder einem der Führungsdruckteile (30) angeordnet ist.
- 25 15. Lagermodul nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass zu einer Sicherung vor Verdrehen das Keilstück (31) mit einem oder mehreren, zu seiner Längsrichtung oder zur Achsrichtung (2) quer oder schräg vorspringenden Anschlägen (31c) versehen ist, der oder die dem Druckstück (13) und/oder dem Führungsdruckteil (30) zur Anlage beziehungsweise zum Gegenhalt in einer  
30 zum Führungsdurchgang (14) konzentrischen Umfangsrichtung zugeordnet sind.
16. Lagermodul nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenhalt als Vertiefung, Fenster, Durchbruch (13o) oder sonstige Aussparung in der Wandung des Druckstücks (13) oder Führungsdruckteils (30) ausgebildet ist,

denen jeweils der oder einer der Anschläge (31c) zum Eingriff zugeordnet ist.

- 5 17. Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine zur axialen oder achsparallelen Verstellung der einen oder mehreren Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) angeordnete Stelleinrichtung (6), welche relativ zum Druckstück bewegbar geführt und/oder arretierbar oder feststellbar ist.
- 10 18. Lagermodul nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (13) und die Stelleinrichtung (6) jeweils eine ringartige, zylindrische oder sonst rotationssymmetrische Grundform zur konzentrischen Anordnung ineinander und komplementäre Gewindeeinrichtungen (13f) aufweisen, worüber das Druckstück (13) und die Stelleinrichtung (6) gegeneinander verdreh- und verstellbar in Eingriff bringbar sind.
- 15 19. Lagermodul nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die kämmenden komplementären Gewindeeinrichtungen (13f,6) zur Sicherung gegen Verdrehen miteinander verstemmt, kaltverformt oder sonst deformiert sind.
- 20 20. Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Anordnung eines Federelements (5;50) zur Vorspannung einer Keileinrichtung (3c,13c;30a,31a) in axialer und/oder achsparalleler Richtung.
- 25 21. Lagermodul nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Federelement (5;50) gegen die Stelleinrichtung (6) einerseits und gegen eines (3c;31a) zweier gegeneinander verstellbarer Schrägelemente einer Keileinrichtung (3c,13c;30a,31a) andererseits abgestützt ist.
- 30 22. Lagermodul nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (50) eine Ring- oder sonst rotationssymmetrische Grundform gegebenenfalls mit von der Ringgrundebene achsparallel vorspringenden Wellungen oder sonstigen Vertiefungen oder Erhöhungen aufweist.
23. Lagermodul nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem

ringartigen Federelement (50) und der Keileinrichtung (30a,31a) ein fester, im wesentlichen ebener Axialdruckring (40) angeordnet ist.

24. Lagermodul nach einem der Ansprüche 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass das Federelement (5) in einer Aufnahmekammer (3e) und gegebenenfalls davon mit einem Teil vorstehend angeordnet ist, wobei die Aufnahmekammer (3e) baulich in dem oder einem der Führungsdruckteile (3) integriert ist.
25. Lagermodul nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das  
10 Federelement (5) eine zur Aufnahmekammer (3e) komplementäre Grundform und/oder Elastomer oder sonstiges gumielastisches Material aufweist.
26. Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass der Außenmantel des Druckstücks oder eines daran stirnseitig angefügten Lenkanschlagrings (7) mit einer oder mehreren Orientierungs-Vorsprüngen und/oder -Vertiefungen (7c) versehen ist, die komplementären Vertiefungen (1m) beziehungsweise Vorsprüngen auf der Innenseite eines gedachten Lenkgetriebegehäuses (1) zugeordnet und in Umfangsrichtung derart positioniert sind, dass bei gedachter Montage mit der  
20 Zahnstange (9) und dem Antriebsritzel (10) in dem Lenkgetriebe-Gehäuse (1) die von der konkaven Wandung ausgehenden radialen Kräfte auf diejenige Zahnstangen-Außenseite oder denjenigen Zahnstangen-Außenmantelabschnitt gerichtet sind, welche beziehungsweise welcher ihren mit dem Antriebsritzel (10) kämmenden Zähnen diametral und gegebenenfalls axial versetzt  
25 gegenüberliegen.
27. Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die  
30 Aufnahmekonkavität des Druckstücks (3;13) und gegebenenfalls des oder eines der Führungsdruckteile (3;30) zumindest teilweise mit einer Längsseiten-Öffnung (3b,3f;13d;30b) parallel zur Achse (2) des Führungsdurchgangs (14) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die die Öffnung (13d) bestimmenden Längsseitenkanten (13i) gegenüber der Achse (2) oder einer Längsebene des Führungsdurchgangs (14) oder eines gedachten Lenkgetriebegehäuses (1) rampen- oder keilartig schräg verlaufen.

28. Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mehrere Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) mit einer Anordnung zueinander derart, dass deren jeweils aneinander liegende Schrägen (3c,13c;30a,31a) Normale (13N) aufweisen, die sich im Zentrum (2) des Führungsdurchgangs (14) und/oder in einem Winkel (13k) kleiner als 180° kreuzen.
29. Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei Keileinrichtungen (3c,13c;30a,31a) jeweils mit aneinander liegenden Schrägen, deren Normale (13N) zur Mitte (2) des Führungsdurchgangs (14) konvergieren.
30. Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe, bei dem innerhalb eines Getriebe-Gehäuses (1) eine Zahnstange (9) mit einem Antriebsritzel (10) in Eingriff steht, mit einem darin montierten Lagermodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, durch welches die Zahnstange (9) gegen das Ritzel (10) gedrückt wird, **gekennzeichnet durch** eine derart im Lagermodul angeordnete und derart ausgebildete Stelleinrichtung (6), dass mit ihr zu ihrer Betätigung ein Justage-Werkzeug (11) durch dessen axiales Einführen in das Gehäuse (1) in Eingriff bringbar ist, wobei die Stelleinrichtung (11) mit der oder den Keileinrichtungen (1e,3c;3c,13c;30a,31a) zu deren axialen oder achsparallelen Verstellung in Wirkungsverbindung steht.
31. Lenkgetriebe nach Anspruch 30, mit einem Lagermodul nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass im Inneren des Gehäuses (1) Auflagekanten, -schultern oder sonstige Widerhalte ausgebildet sind, welche den schrägen Öffnungs-Längsseitenkanten (13i) der Aufnahmekonkavität zugeordnet sind, um im Zuge seines axialen Einführens (4) das Lagermodul im Gehäuse zu verankern oder zu verkeilen und dadurch fest zu positionieren.
32. Lenkgetriebe nach Anspruch 31, wobei das Getriebegehäuse (1) einen schräg oder quer zur Haupt-Längsachse verlaufenden Ritzel-Rohrteil (1b) für das Antriebsritzel (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Ritzel-Rohrteil (1b) mit in das Innere des Gehäuses (1) vorstehenden Kanten (1g) ausgebildet

ist, womit das Lagermodul mit seinen schrägen Längsseitenkanten (13i) verkeilbar ist.

33. Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe, bei dem innerhalb eines Getriebe-Gehäuses (1) eine Zahnstange (9) mit einem Antriebsritzel (10) in Eingriff steht, und mit wenigstens einem Druckstück (3) mit einer Aufnahmekonkavität, deren konkave Wandung einen Führungsdurchgang (14) zur axialen Führung der Zahnstange (9) umgibt, wobei von der Wandung ausgehend radiale Kräfte mittels mindestens einer translatorisch verstellbaren Keileinrichtung (1e,3c;3c,13c;30a,31a) zum Druck der im Führungsdurchgang (14) aufgenommenen Zahnstange (9) auf das darin eingreifende Antriebsritzel (10) erzeugbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur radialen Krafterzeugung die eine oder mehreren Keileinrichtungen (1e,3c;3c,13c;30a,31a) in einer Richtung verstellbar geführt sind, die axial oder achsparallel zum Führungsdurchgang (14) für die Zahnstange (9) und/oder zur Gehäuse-Längsachse (2) verläuft.
34. Lenkgetriebe nach Anspruch 33, gekennzeichnet durch ein Druckstück (3) mit schalenartiger und/oder teilzylindrischer Grundform, wobei die Schalenöffnung (3b) beziehungsweise konkave offene Teilzylinderseite (3b) zum Führungsdurchgang (14) weist.
35. Lenkgetriebe nach Anspruch 33 oder 34, wobei mindestens eine der Keileinrichtungen (1e,3c;3c,13c;30a,31a) mit zwei komplementären, einander zur Anlage zugeordneten und gegeneinander verschiebbaren Schrägen realisiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Schräge (3c) auf einer Außenseite oder einem Außenmantel des Druckstücks (3) und die andere Schräge auf einer gegenüber liegenden Innenseite oder einem gegenüber liegenden Innenmantel des Gehäuses (1) ausgebildet sind.
36. Lenkgetriebe nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (3) die eine oder mehreren Schrägen (3c) an einer Endkante oder in einem sonstigen Endbereich aufweist.

37. Lenkgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (3) auf einer oder mehreren Tragmitteln (8) verschiebbar geführt ist, die von der Gehäuse-Innenwandung vorspringen.
- 5 38. Lenkgetriebe nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder mehreren Tragmittel (8) mit jeweils mit einem Bolzen realisiert sind, welche von außen die Gehäusewandung durchsetzen.
- 10 39. Lenkgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Lagermodul nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuse-Innenwandung vorzugsweise im stirnseitigen Endbereich eine oder mehrere Vertiefungen beziehungsweise Erhöhungen (1m) komplementär zu der einen oder den mehreren Orientierungs-Erhöhen und/oder -Vertiefungen (7c) des Druckstück-Außenmantels oder eines damit stirnseitig verbundenen
- 15 Lenkanschlagrings (7) mit einer Positionierung in Umfangsrichtung derart aufweist, dass bei beidseits ineinander gerückten Orientierungs-Erhöhen beziehungsweise -Vertiefungen (1m,7c) die von der konkaven Wandung ausgehenden Druckkräfte auf diejenige Zahnstangen-Außenseite oder denjenigen Zahnstangen-Außenmantelabschnitt gerichtet sind, welche oder
- 20 welcher den mit dem Antriebsritzel (10) kämmenden Zähnen der Zahnstange (9) diametral gegenüberliegen.
40. Lenkgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine zur axialen oder achsparallelen Verstellung der einen oder mehreren
- 25 Keileinrichtungen (1e,3c;3c,13c;30a,31a) angeordnete Stelleinrichtung (6), welche relativ zum Getriebe-Gehäuse (1) bewegbar geführt ist.
41. Lenkgetriebe nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) und die Stelleinrichtung (6) jeweils eine ringartige, zylindrische oder sonst
- 30 rotationssymmetrische Grundform zur konzentrischen Anordnung ineinander und komplementäre Gewindeeinrichtungen (1f) aufweisen, worüber das Gehäuse (1) und die Stelleinrichtung (6) gegeneinander verdreh- und verstellbar in Eingriff bringbar sind.

42. Lenkgetriebe nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, dass die kämmenden komplementären Gewindeeinrichtungen (6,1f) zur Sicherung gegen Verdrehen miteinander verstemmt, kaltverformt oder sonst deformiert sind.
- 5 43. Lenkgetriebe nach einem der Ansprüche 40 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass der Stelleinrichtung (6) und der Keileinrichtung (1e,3c;3c,13c;30a,31a) zu deren Vorspannung in axialer oder achsparalleler Richtung ein oder mehrere Federelemente (5;50) zwischengeschaltet sind.
- 10 44. Lenkgetriebe nach Anspruch 43, wobei mindestens eine der Keileinrichtungen (1e,3c;3c,13c;30a,31a) mit zwei komplementären, einander zur Anlage zugeordneten und gegeneinander verschiebbaren Schrägen realisiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Federelement (5;50) gegen die Stelleinrichtung (6) einerseits und gegen eines der zwei gegeneinander
- 15 verstellbaren Schrägelemente der Keileinrichtung (1e,3c;3c,13c;30a,31a) andererseits abgestützt ist.
45. Lenkgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine in axialer oder achsparalleler Richtung (2,4) das Lagermodul und/oder das Druckstück (3;13) und/oder die Stelleinrichtung (6) im Getriebegehäuse (1) festlegende Arretiereinrichtung.
- 20 46. Lenkgetriebe nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiereinrichtung mit einem im Getriebegehäuse axial eingeführten Anschlagblock (7) und einer radialen Sickeneinformung (1l) oder sonstigen Verformung in der Gehäusewandung zum Hintergreifen des Anschlagblocks (7) realisiert ist.
- 25 47. Lenkgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mehrere Keileinrichtungen (1e,3c;3c,13c;30a,31a) mit einer Anordnung zueinander derart, dass deren jeweils aneinander liegende Schrägen (3c,13c) Normale (13N) aufweisen, die sich im Zentrum (2) des Führungsdurchgangs (14) und/oder in einem Winkel (13k) kleiner als 180° kreuzen.
- 30

48. Lenkgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei Keileinrichtungen j(1e,3c;3c,13c;30a,31a) erteils mit aneinander liegenden Schrägen (3c,13c), deren Normale (13N) zur Mitte (2) des Führungsdurchgangs (14) konvergieren.
- 5
49. Druckschale (3) als Führungsdruckteil für ein Lagermodul nach einem der Ansprüche 4 bis 18 oder als Druckstück für ein Lenkgetriebe nach einem der Ansprüche 35 bis 48, gekennzeichnet durch einen über einen Teilkreis geführten, teilzylindrischen oder sonst gekrümmten oder gewölbten Mantelabschnitt mit einer konvexen Außenseite (3a) und einer konkaven Innen- beziehungsweise Öffnungsseite (3b), wobei wenigstens eine (3a) der Seiten eine oder mehrere Gleit- und Anlageflächen (3c) aufweist, die rampenartig schräg zu einer Zylinder-Längsachse (2) oder zu einer Längsrichtung der konkaven Öffnungsseite verlaufen.
- 10
50. Druckschale nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, dass an einem von der oder den Schrägflächen abgewandten beziehungsweise entfernten Stirnende wenigstens eine Aufnahmekammer (3e) ausgebildet ist, die sich in die Schalenwandung erstreckt.
- 15
51. Druckschale nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass in der Aufnahmekammer (3e) ein Elastomer- oder sonst gummielastischer Stoßkörper (5) vorzugsweise teilweise herausstehend aufgenommen ist.
- 20
52. Druckschale nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mehrere schräge Gleit- und Anlageflächen (3c) mit einer Anordnung zueinander derart, dass deren jeweilige Normale (13N) sich in einem Winkel kleiner als 180° kreuzen.
- 25
53. Druckschale nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei schräge Gleit- und Anlageflächen (13c), deren Normale (13N) konvergierend verlaufen.
- 30
54. Gehäuse für ein Lenkgetriebe nach einem der Ansprüche 33 bis 38,

gekennzeichnet durch eine oder mehrere, auf der Gehäuseinnenseite ausgebildete (1e) Schrägen, die zum Druck auf den Eingriffsbereich zwischen Antriebsritzel (10) und Zahnstange (9) angeordnet sind und gegenüber einer achsparallelen Richtung (2,4) ansteigen oder abfallen.

5

55. Gehäuse nach Anspruch 54, dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder mehreren Schrägen der konkaven Gehäuse-Innenwandung durch äußere komplementäre Einprägungen (1e) oder sonstige Vertiefungen im Gehäuse-Außenmantel gebildet sind.

10

56. Gehäuse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Schrägen zueinander derart angeordnet sind, dass deren jeweilige Normale sich im Zentrum (2) eines Führungsdurchgangs (14) für die Zahnstange (9) und/oder in einem Winkel kleiner als  $180^\circ$  schneiden.

15

57. Gehäuse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei Schrägen (1e), deren Normale zur Mitte (2) des Führungsdurchgangs (14) konvergieren.

1/20

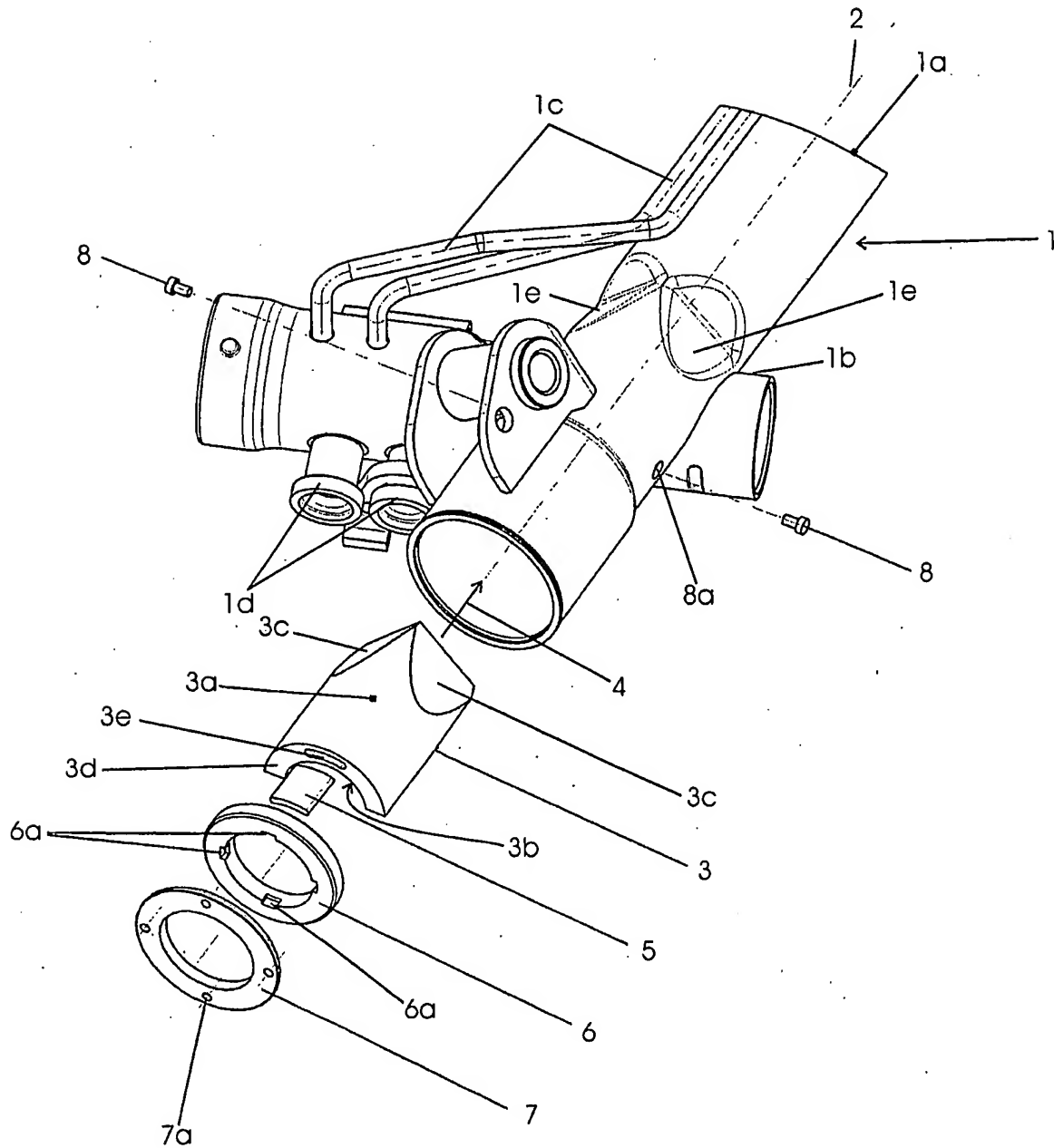


Fig. 1

2/20

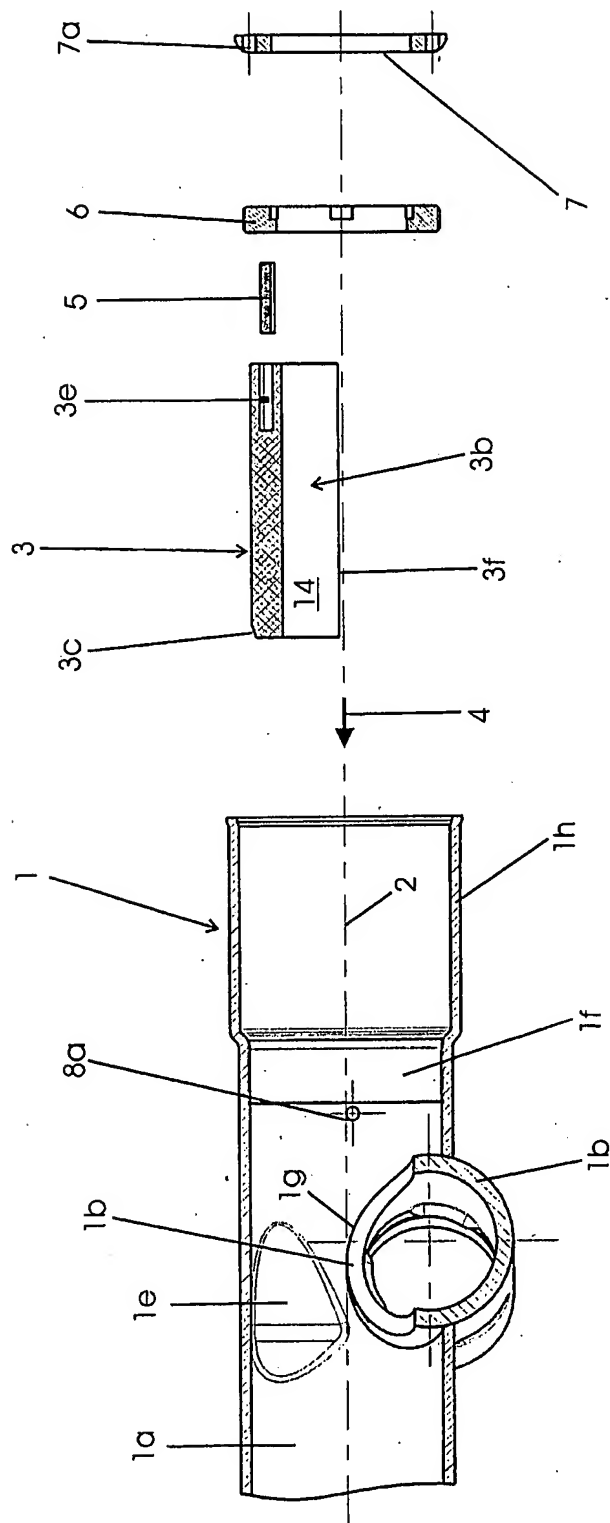


Fig. 2

ERSATZBLATT (REGEL 26)

3/20

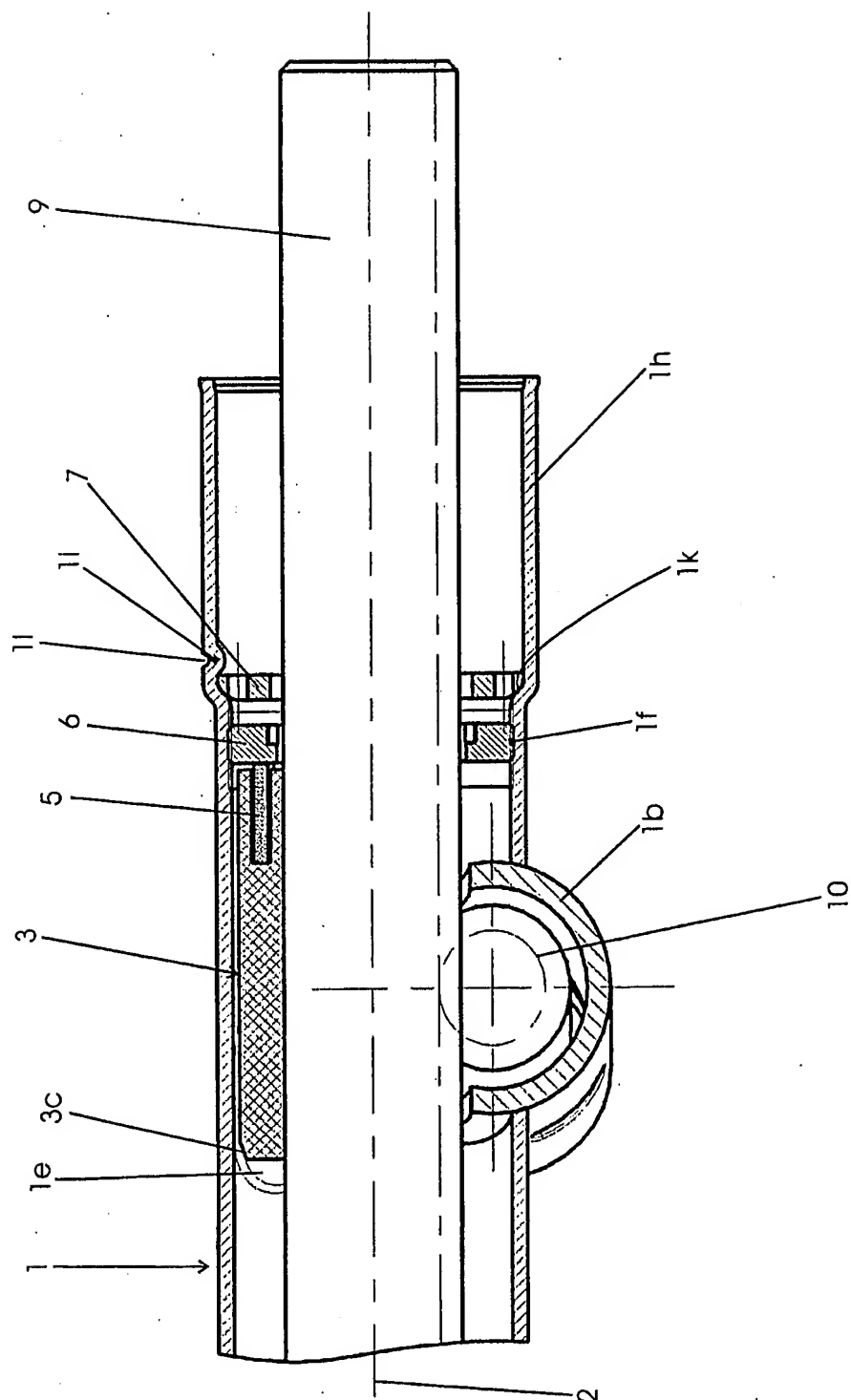


Fig. 3

ERSATZBLATT (REGEL 26)



5/20

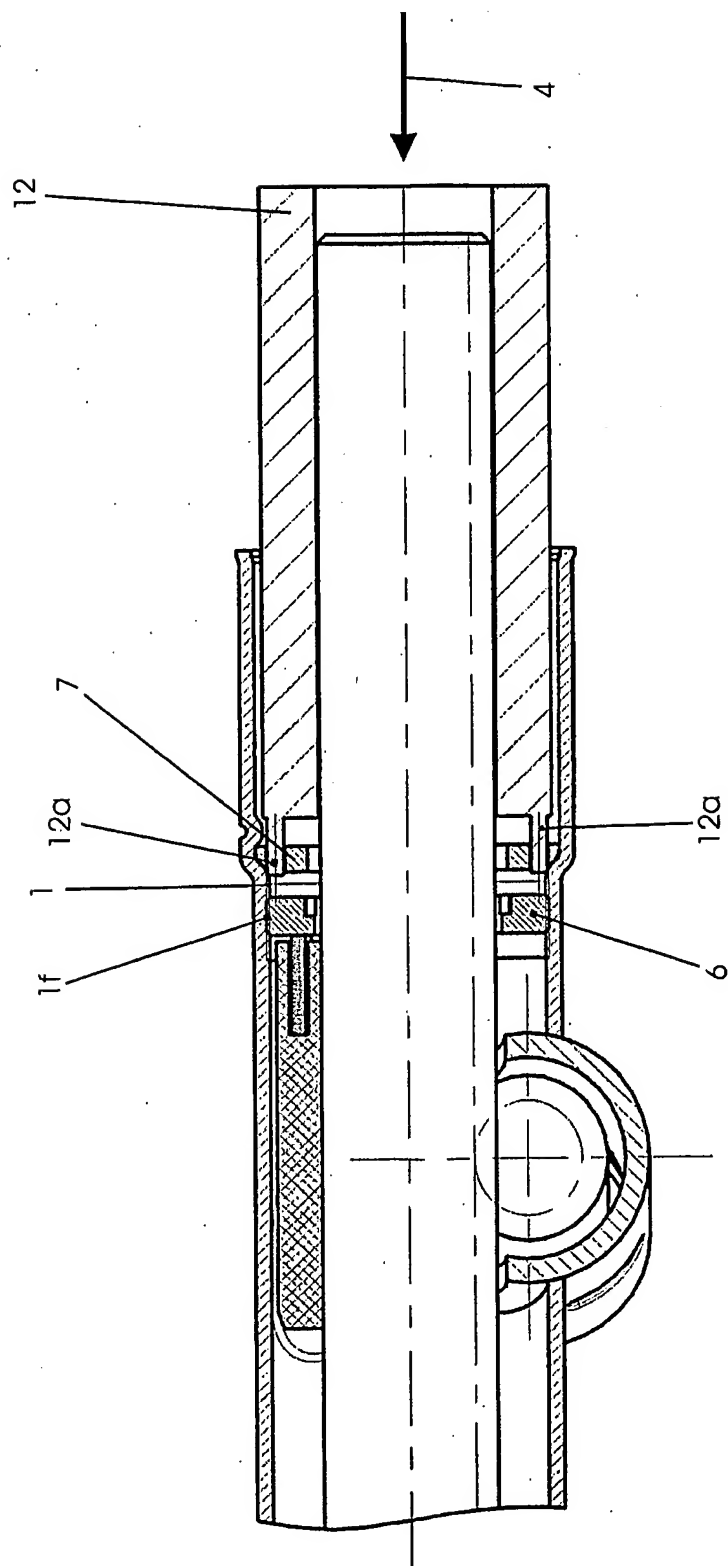


Fig. 5

ERSATZBLATT (REGEL 26)

6/20

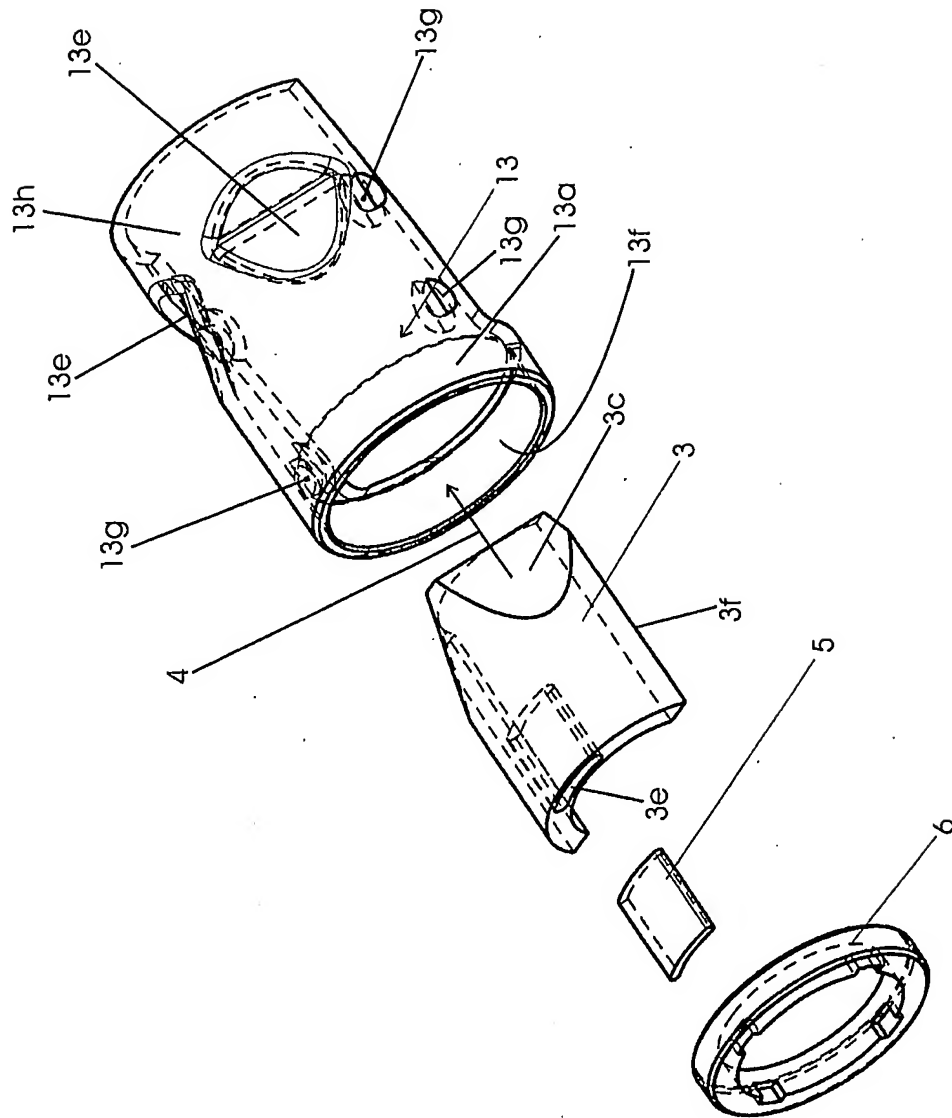


Fig 6

7/20

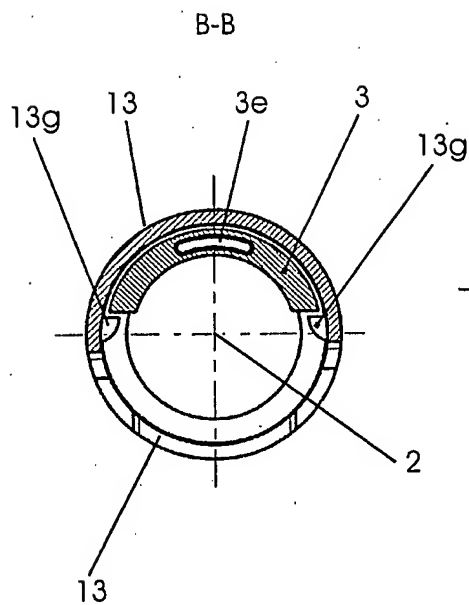


Fig. 7b

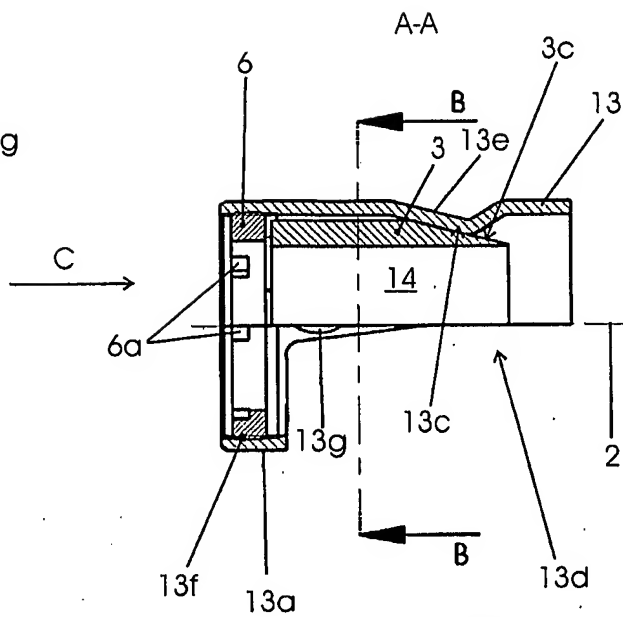


Fig. 7a

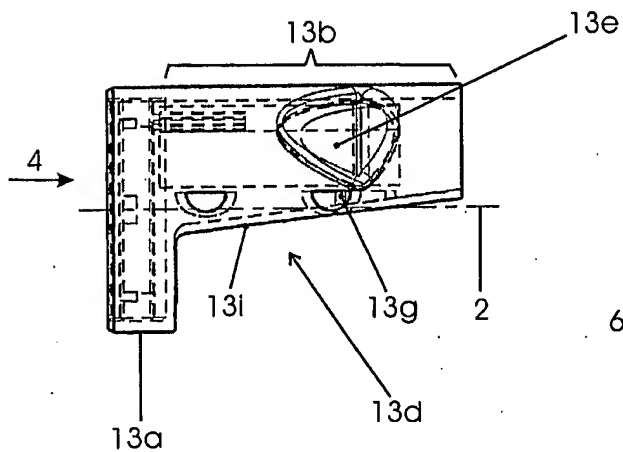


Fig. 7d

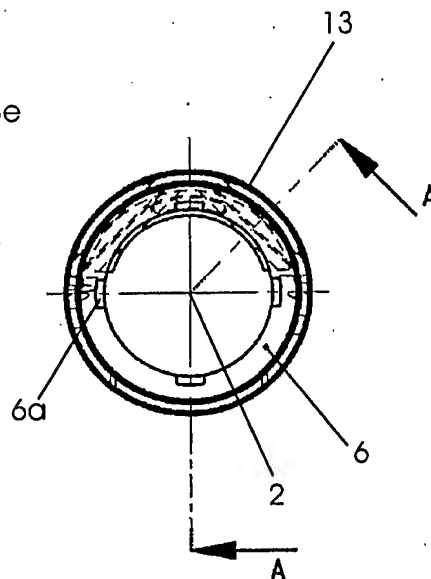


Fig. 7c

8/20

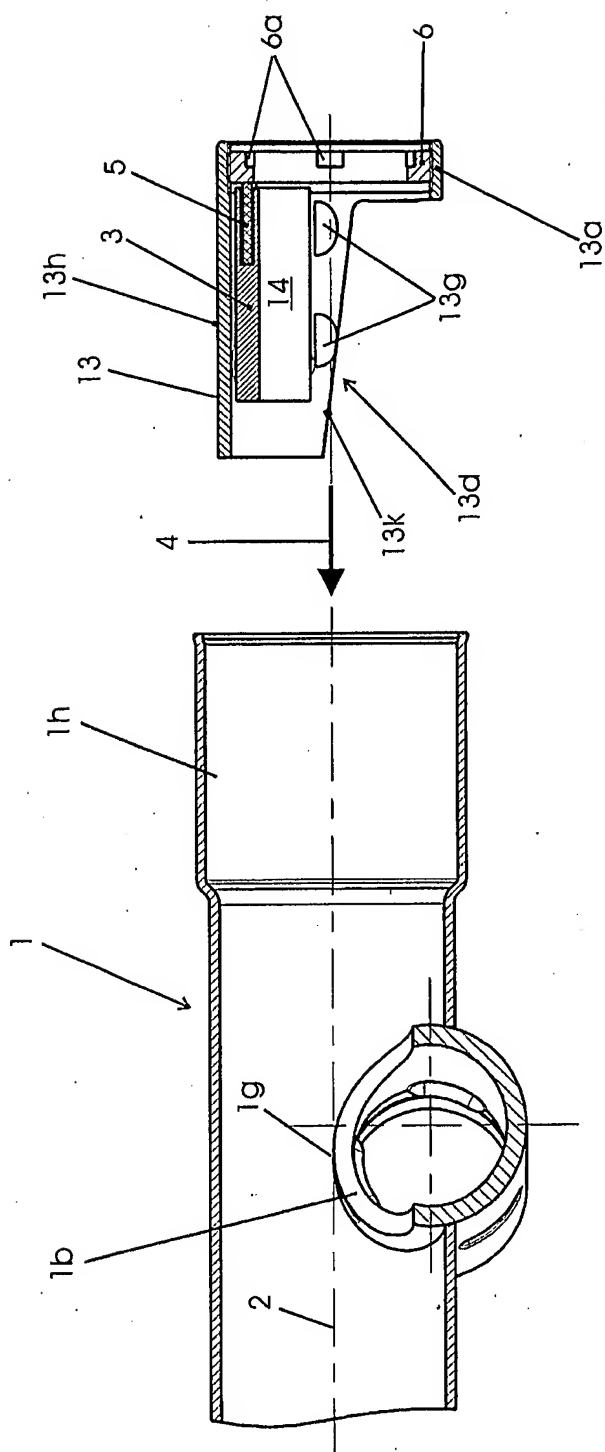


Fig. 8

9/20

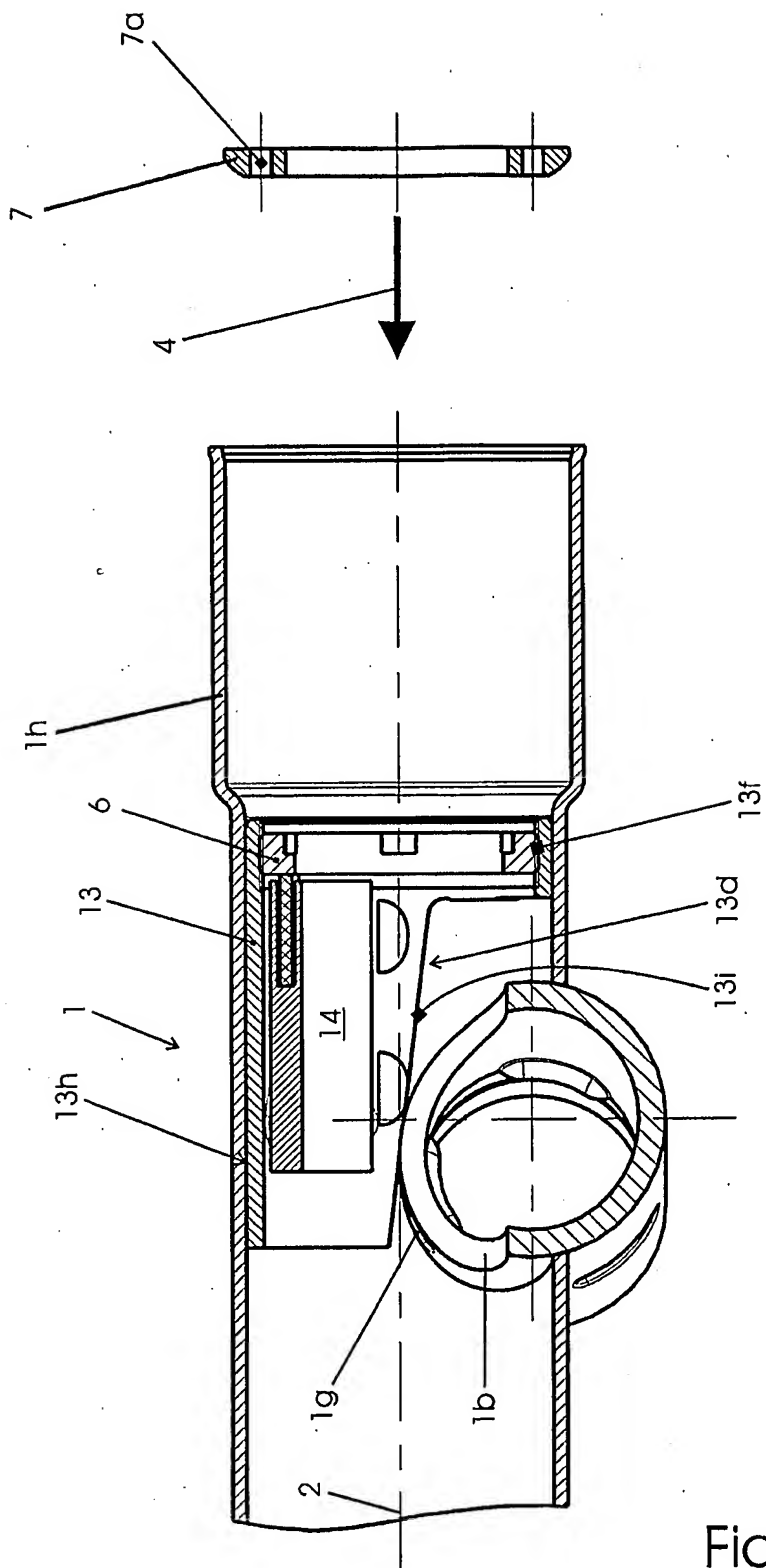


Fig. 9

10/20

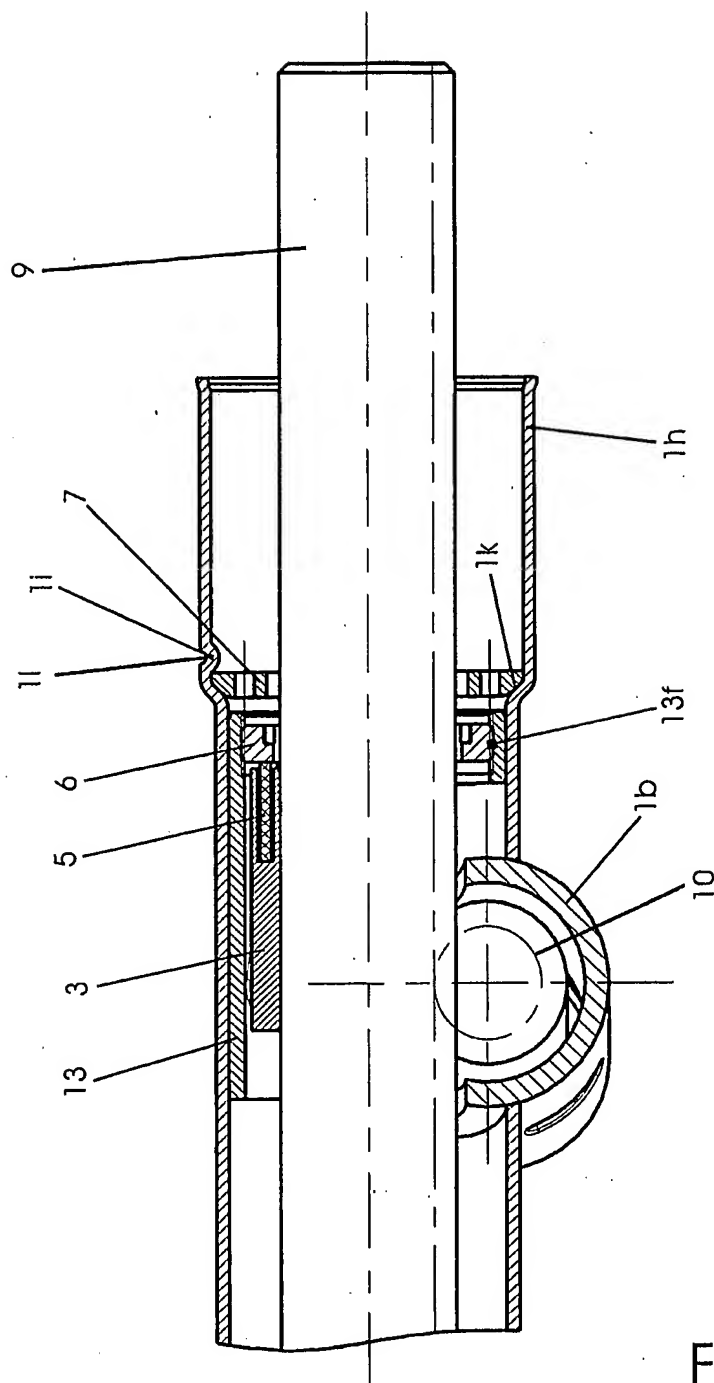
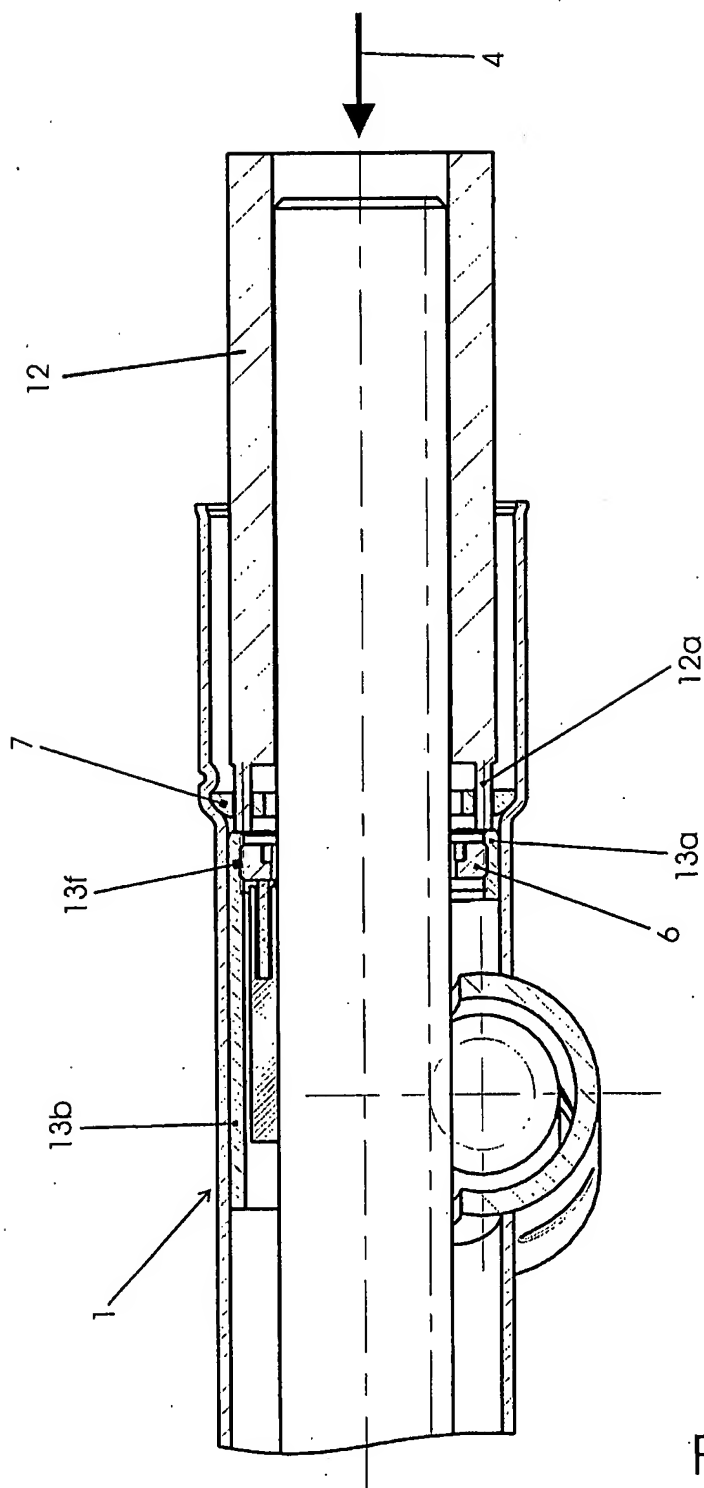


Fig. 10

ERSATZBLATT (REGEL 26)



12/20



ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 12

13/20

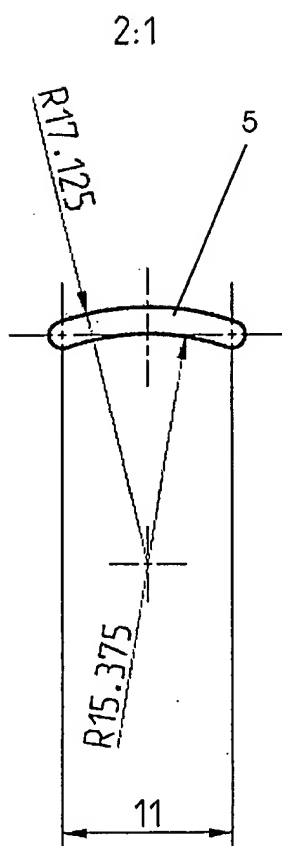


Fig. 13a

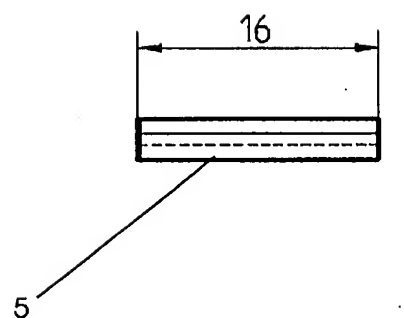


Fig. 13b

14/20

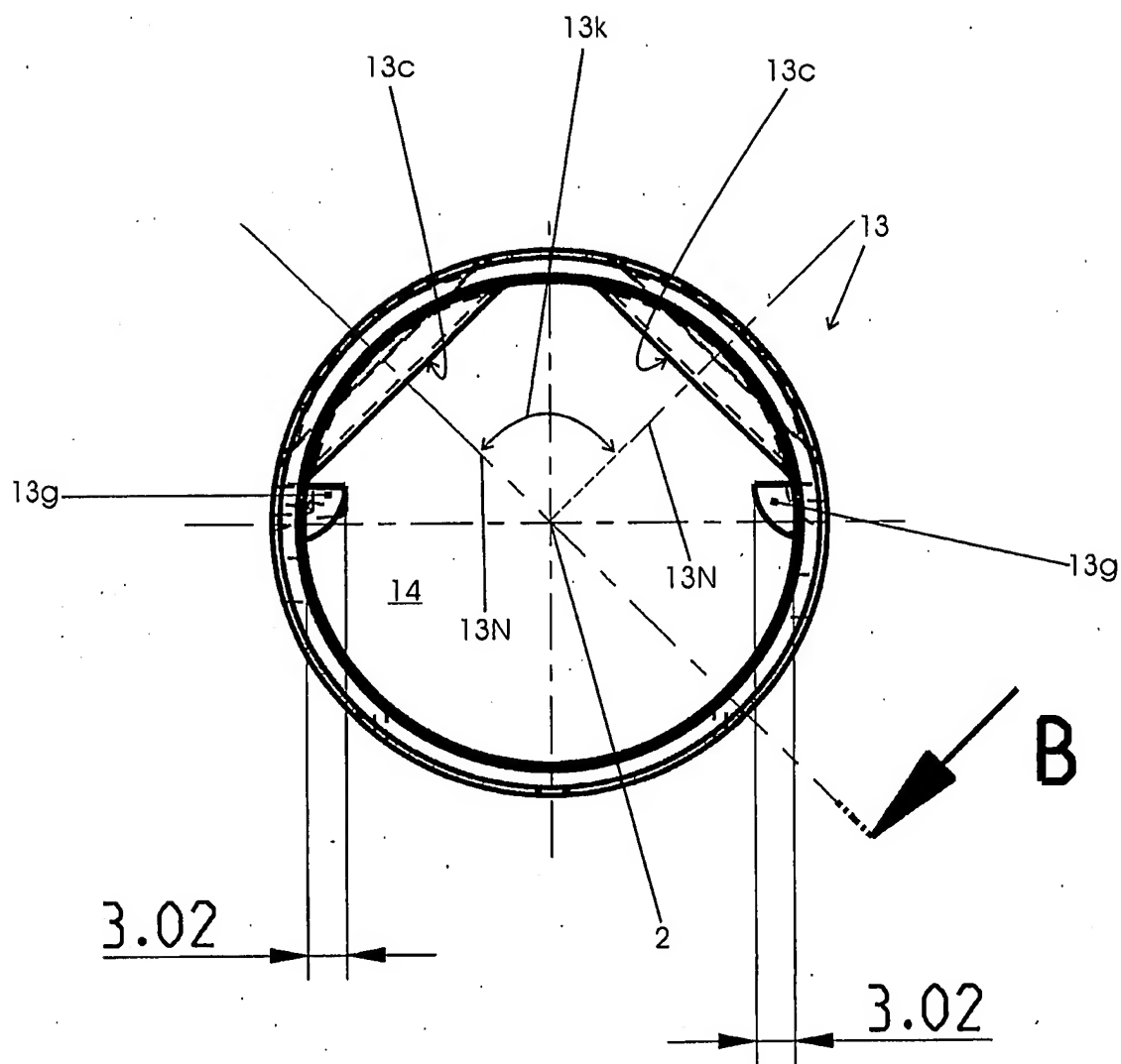


Fig. 14

15/20

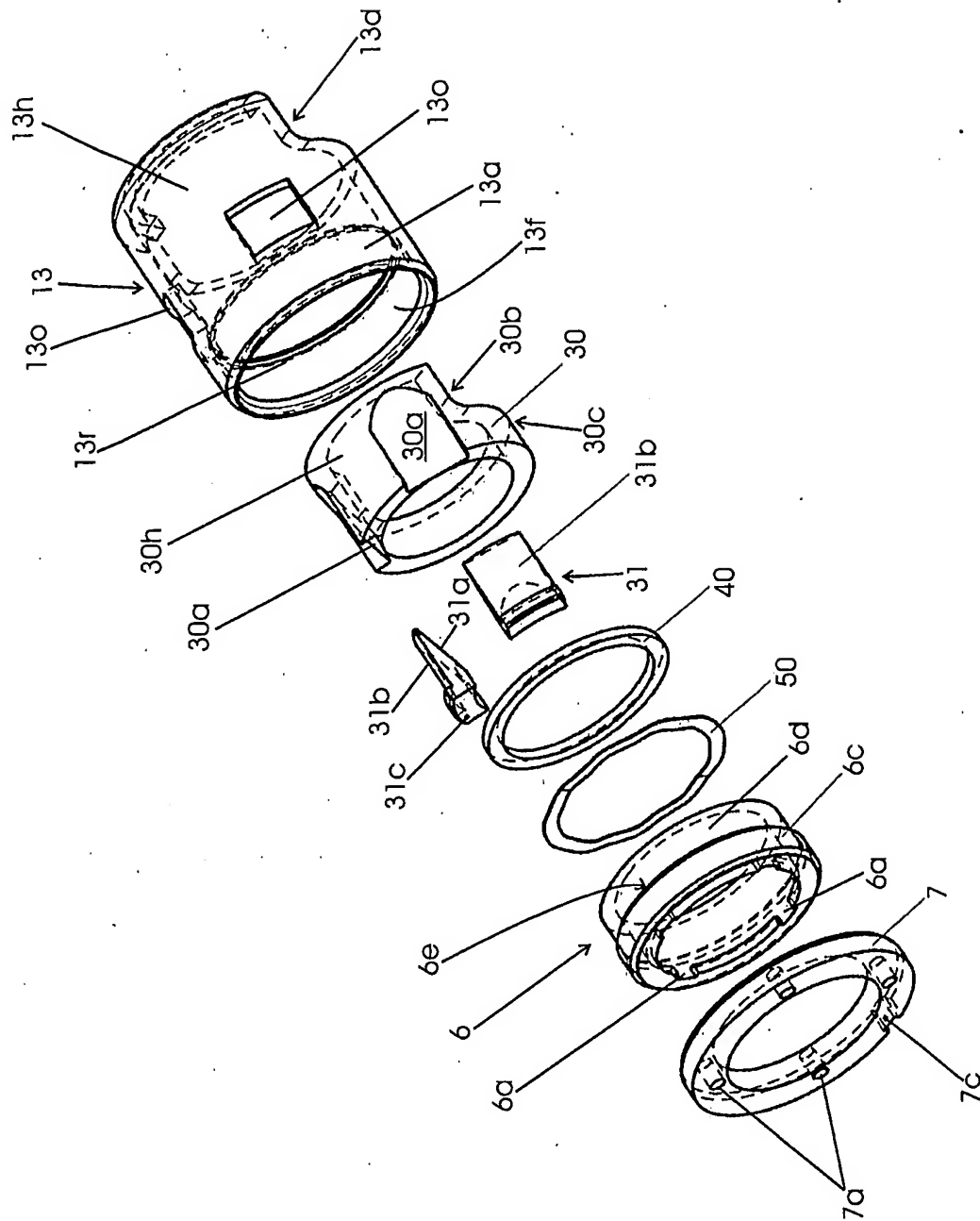


Fig. 15

16/20

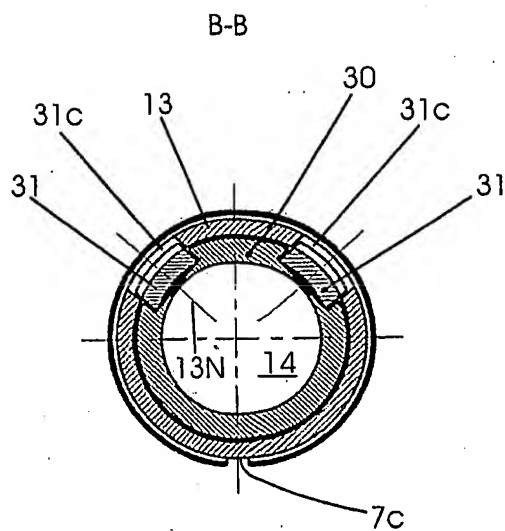


Fig. 16b

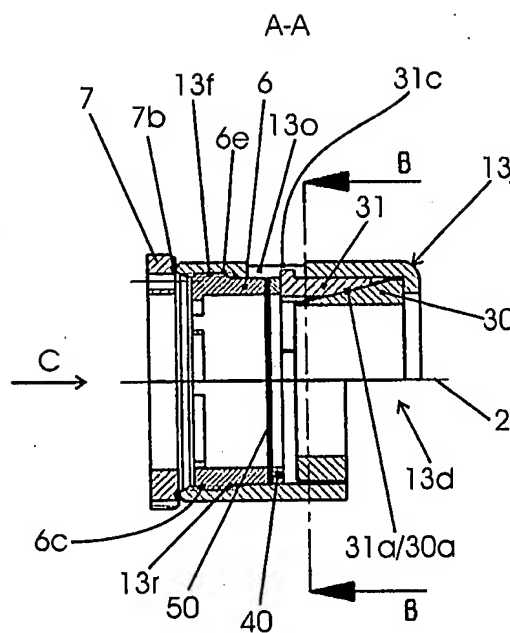


Fig. 16a

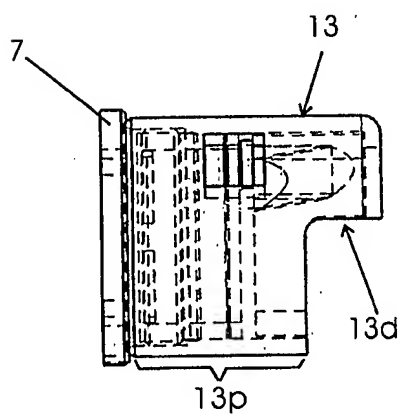


Fig. 16d

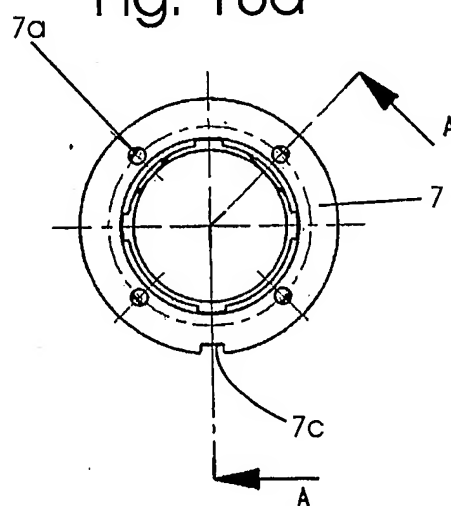


Fig. 16c

17/20

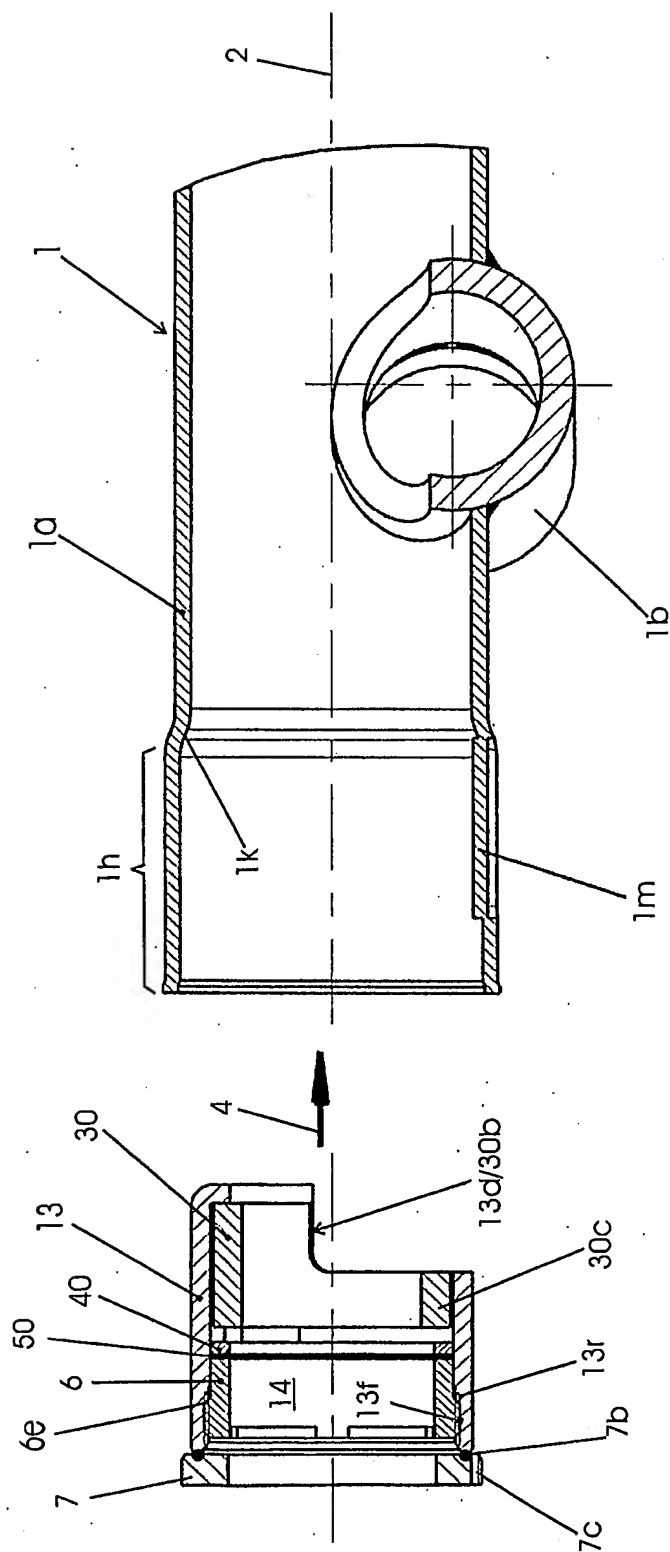


Fig. 17

18/20

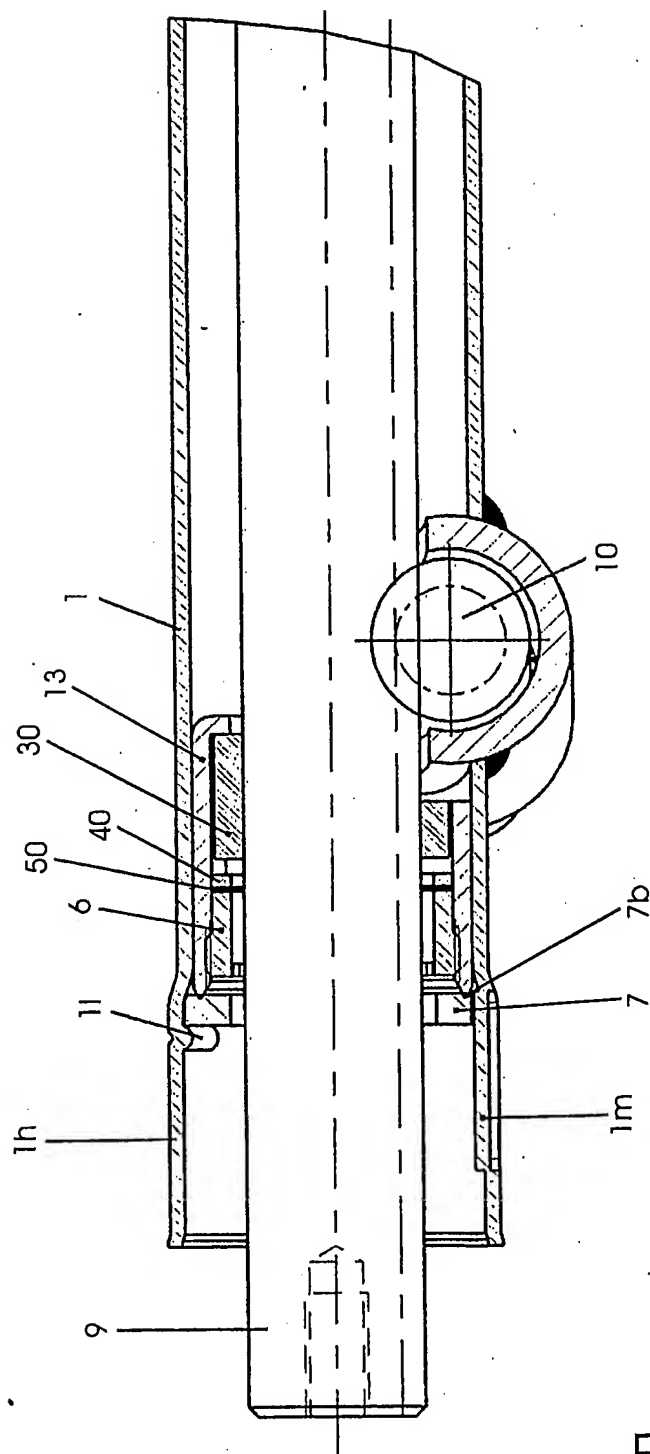


Fig. 18

19/20

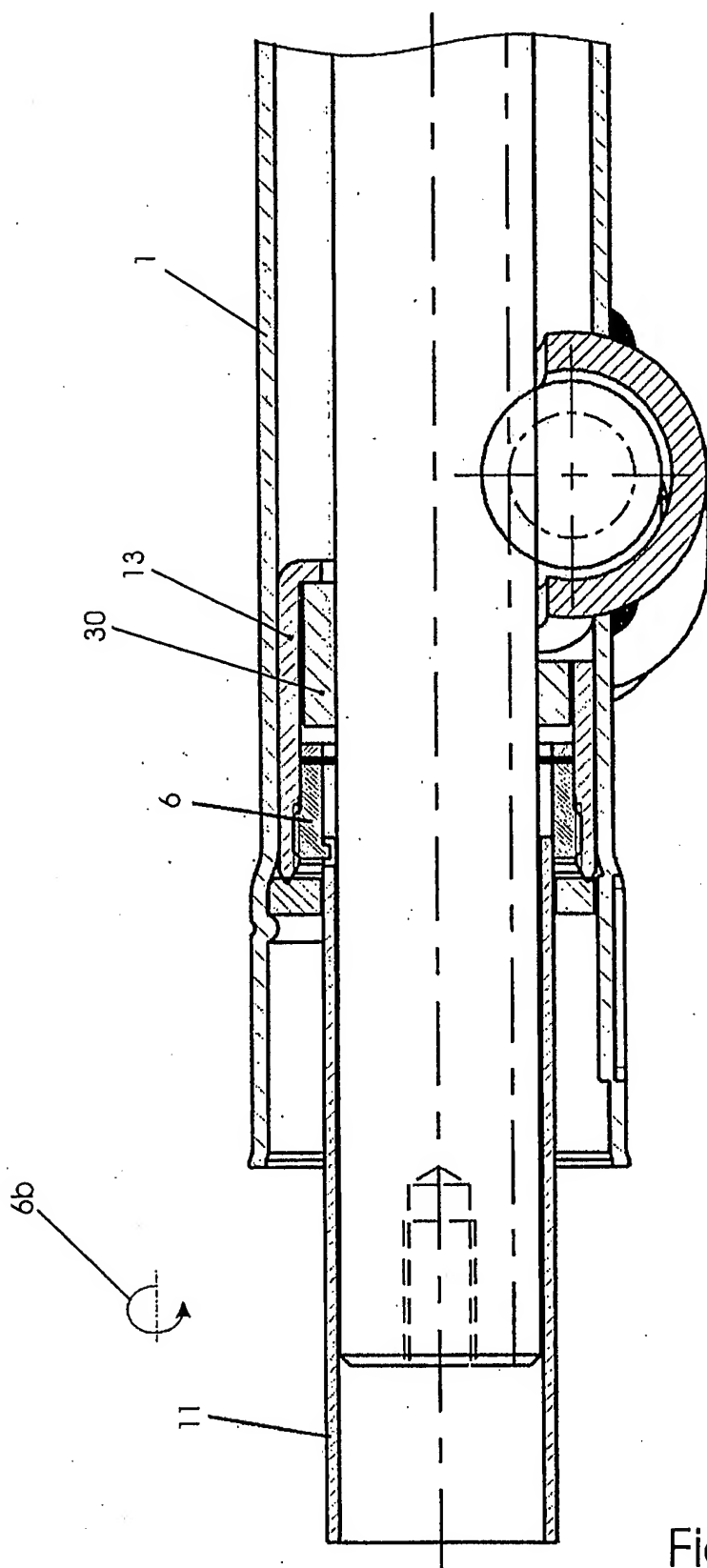


Fig. 19

ERSATZBLATT (REGEL 26)

20/20

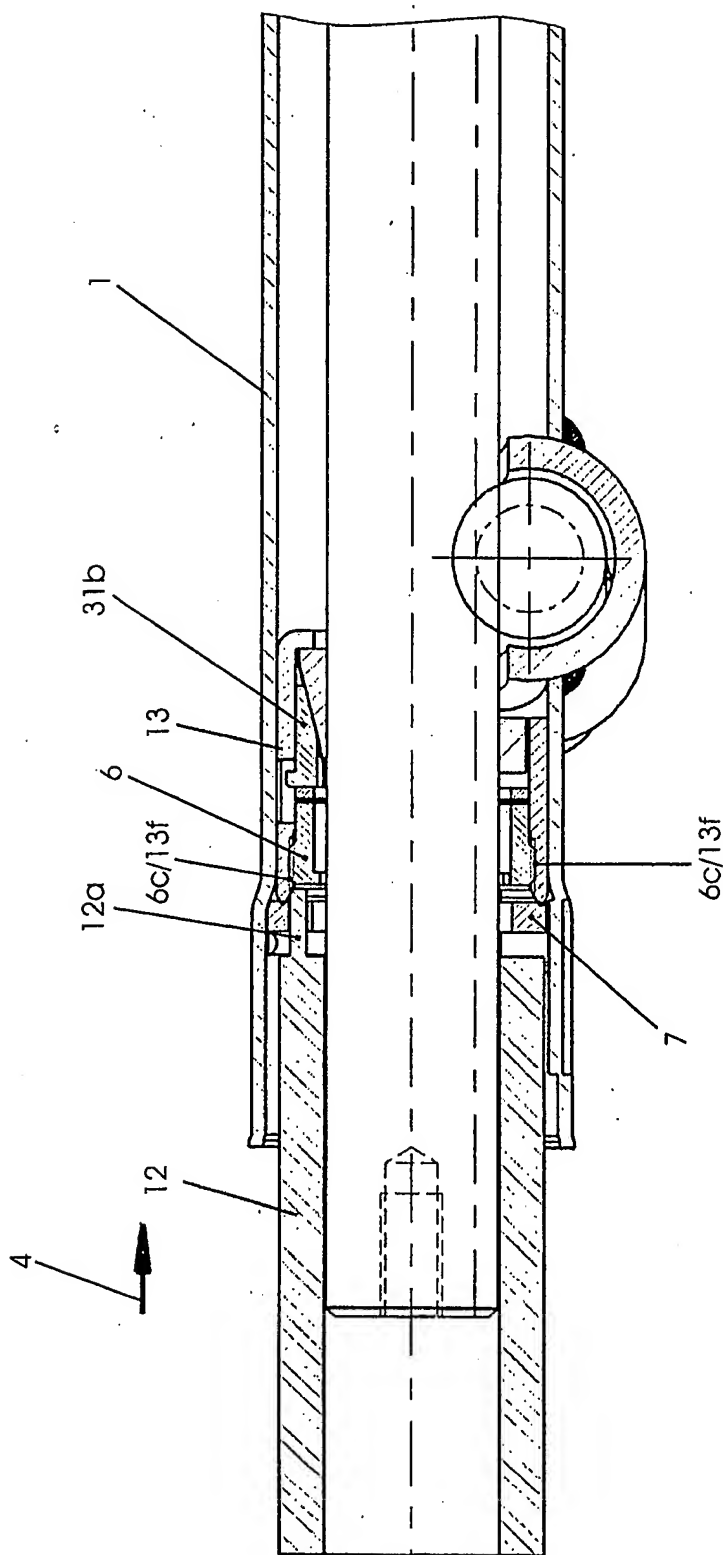


Fig. 20

ERSATZBLATT (REGEL 26)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP2005/000743

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D3/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data bases consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 265 691 A (KONISHI ET AL) 30 November 1993 (1993-11-30) the whole document abstract; figure 1	1, 30, 33, 54
A		49
X	DE 38 35 947 A1 (AUDI AG, 8070 INGOLSTADT, DE) 26 April 1990 (1990-04-26) the whole document column 3, line 21 - column 3, line 2; figure 1	1, 30, 33, 54
Y	EP 1 046 569 A (TRW INC) 25 October 2000 (2000-10-25) abstract; figure 2	49
A		
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2005

Date of mailing of the international search report

06/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van der Veen, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/000743

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 032 (M-275), 10 February 1984 (1984-02-10) & JP 58 188750 A (FUJI JUKOGYO KK), 4 November 1983 (1983-11-04) abstract figure 7	49
A		1, 30, 33, 54
P, A	----- WO 2004/067357 A (SCHMITTERSYSKO GMBH; GUENTHER, FRIEDHELM) 12 August 2004 (2004-08-12) cited in the application page 18, line 16 - line 27; figure 10 -----	1-57

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000743

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5265691	A	30-11-1993	JP 3158346 B2 JP 5050925 A	23-04-2001 02-03-1993
DE 3835947	A1	26-04-1990	NONE	
EP 1046569	A	25-10-2000	US 6247375 B1 DE 60003487 D1 DE 60003487 T2 EP 1046569 A1 ES 2204384 T3 JP 3280656 B2 JP 2000313342 A	19-06-2001 31-07-2003 19-05-2004 25-10-2000 01-05-2004 13-05-2002 14-11-2000
JP 58188750	A	04-11-1983	JP 1401074 C JP 62004269 B	28-09-1987 29-01-1987
WO 2004067357	A	12-08-2004	WO 2004067357 A1	12-08-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000743

## A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B62D3/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
X	US 5 265 691 A (KONISHI ET AL) 30. November 1993 (1993-11-30) das ganze Dokument Zusammenfassung; Abbildung 1	1, 30, 33, 54
A	-----	49
X	DE 38 35 947 A1 (AUDI AG; 8070 INGOLSTADT, DE) 26. April 1990 (1990-04-26) das ganze Dokument Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 3, Zeile 2; Abbildung 1	1, 30, 33, 54
Y	-----	49
A	EP 1 046 569 A (TRW INC) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) Zusammenfassung; Abbildung 2	
	-----	
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

22. Juni 2005

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

06/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van der Veen, F

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/000743

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 008, Nr. 032 (M-275), 10. Februar 1984 (1984-02-10) & JP 58 188750 A (FUJI JUKOGYO KK), 4. November 1983 (1983-11-04) Zusammenfassung Abbildung 7	49
A		1, 30, 33, 54
P, A	----- WO 2004/067357 A (SCHMITTERSYSCO GMBH; GUENTHER, FRIEDHELM) 12. August 2004 (2004-08-12) in der Anmeldung erwähnt Seite 18, Zeile 16 - Zeile 27; Abbildung 10 -----	1-57

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000743

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5265691	A	30-11-1993	JP	3158346 B2	23-04-2001
			JP	5050925 A	02-03-1993
DE 3835947	A1	26-04-1990	KEINE		
EP 1046569	A	25-10-2000	US	6247375 B1	19-06-2001
			DE	60003487 D1	31-07-2003
			DE	60003487 T2	19-05-2004
			EP	1046569 A1	25-10-2000
			ES	2204384 T3	01-05-2004
			JP	3280656 B2	13-05-2002
			JP	2000313342 A	14-11-2000
JP 58188750	A	04-11-1983	JP	1401074 C	28-09-1987
			JP	62004269 B	29-01-1987
WO 2004067357	A	12-08-2004	WO	2004067357 A1	12-08-2004